dessen entferntere Bestandtheile also sind: Kolenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Kalk, Stickstoff und Phosphor. Diese Substanz ist an sich fest, elastisch und spröde, durchscheinend, rein ohne Geschmack und Geruch und nicht flüchtig. Im Alkohol ist der Leim ganz unauflöslich, aber im Wasser leicht auflöslich sowol im kalten, als im kochenden. Die Auflösung ist noch klebriger, als die des Gummi, und vollkommen klar, wenn sie nicht durch Nebenbestandtheile getrübt wird. Im heißen Wasser ist der Leim leicht auflöslicher als im kalten, daher die kochend gesättigte Anflösung beim Erkalten gerinnt und eine halbfeste, zitternde Substanz vorstellt, die den Nahmen der Gallerte führt. Im Wasserbade gekocht wird die Gallerte nicht zersetzt, sondern durch Verlust des Wassers fest. Wenn man den Leim aber einer größern Hitze aussetzt, als die des kochenden Wassers ist, so wird er so wie das Gummi unter Aufschäumen zersetzt, entwickelt aber andre Produkte, als jenes. Zuerst enthält man durch seine trockne Destillation Wasserstoffgas, kolensaures Gas und stickstoffhaltige brandige Säure (Bratgeruch), nachher aber brandiges Thieröl, welches Ammoniak und Phosphor enthält und einen häßlichen thierischen Brandgeruch verbreitet. Es bleibt dabei wie beim Gummi eine leichte, hellbraune und schwammichte Kole zurück, welche zu Asche gebrannt nichts weiter zurück läßt, als phosphorsauren Kalk. Durch Salpetersäure wird der Leim in der Destillation ganz zersetzt wie das Gummi. Es entstehen Pflanzensäuren und phosphorsaurer Kalk. Säuren und Alkalien lösen den Leim theil-

weise auf, nachdem sie die wäßriche Auflösung desselben verdicken. In der Wärme, besonders bei elektrischer Luft im Sommer, geht die Leimauflösung bald in Gährung über und wird wie die Gummiauflösung essigsauer, geht aber gleich darauf in Fäulniß über, was die Gummiauflösung nicht vermag. Mit Natron oder Kali versetzt wird die saure Gährung aufgehalten, so wie auch durch Kochsalz, wodurch der Leim entwäßert wird. Merkwürdig ist das chemische Verhalten des Leimes zu der gerbenden Substanz. Die Gerbsäure macht den Leim augenblicklich unauflöslich im Wasser, schlägt ihn aus seiner Auflösung als eine krumichte Masse nieder und verwandelt die zähe Gallerte in eine elastische Haut, welche dann weder sauer werden noch faulen kann. Diese veränderte Substanz wird weiter unten bald untersucht werden. Aus diesem Grunde kann die Gerbsäure niemals einen Bestandtheil thierischer Säfte ausmachen. Uebrigens ist der Leim ein treffliches Nahrungsmittel für die Thiere, weit vorzüglicher als Gummi, und geht ohne Verdauung, selbst bei der größten Schwäche des Magens, sogar durch die Haut von außen in die thierische Organisation nährend ein.

Der Leim macht in allen thierischen Säften die Grundlage aus und so findet man ihn in dem Fleische, im Blute, in der Haut, in den Haaren, Sehnen, Knorpeln und Knochen u. s. w. Aus allen diesen Theilen wird er durch kochendes Wasser, mehr oder weniger mit andern Substanzen vermischt, aus-

ausgezogen, welche unreine Auflösung unter dem Nahmen Fleischbrühe bekannt ist. Bei der Vielheit seiner Bestantheile ist es nicht anders zu erwarten, als daß er in vielen Abänderungen des Mischungsverhältnisses vorkommen müsse und darin liegt der Unterschied des Leimes von verschiednen Thieren, indem er bei einigen fest, bei andern zerfließlich, ja selbst nach dem Alter der Thiere verschieden ist. Einige Pflanzen, als die Schwämme, geben auch eine Art Leim, der den Uebergang in das Gummi ausmacht. Unter den Landthieren giebt das Pferdefleisch den festesten Leim, den Tischlerleim; Rindfleischbrühe kann auch fest gemacht werden, woraus die Suppentafeln entstehen; Kalbfleisch und Federvieh aber geben nur Gallert. Der Leim der Fische ist meistentheils gallertartig, ausgenommen die Hausenblase, ein vollkommen reiner und farbenloser, fester Leim aus den Schwimmblasen der Stöhre. Verschiedne Nebenbestandtheile geben dem Leim Nebengeschmack, daher nicht von allen Thieren das Fleisch genießbar ist. Das Gift der Schlangen und Insekten, das Gift der Pocken und Schutzpocken verhält sich chemisch ganz wie Leim, kann fest gemacht und wieder in heißem Wasser aufgelöst werden. Bei einigen Thieren ist der Leim mit Farben verbunden, z. B. im Safte der Purpurschnecken und in der Cochenille. Die Sepia aus der Blase des Tintenfisches ist nichts anders als eine schwarze Hausenblase.

Thierfett.

Der feste Leim wird von fetten Oelen nicht eigentlich aufgelöst, wol aber löst die Fleischbrühe fettes Oel auf, wie die tägliche Erfahrung bei Bereitung der Suppen lehrt. Die Natur bringt in der thierischen Organisation die Verbindung des Leimes mit fetten Oelen noch vollkommener zuwege und daraus entsteht das Fett der Thiere, welches sich von den fetten Oelen der Pflanzen nur durch seinen Leimgehalt unterscheidet. Die meisten chemischen Merkmale hat das reine Fett mit den fetten Pflanzenölen gemein, nämlich daß es ohne Geruch und Geschmack, leichter als Wasser, unauflöslich in Wasser und Alkohol, leichtflüssig aber nicht flüchtig ist, durch Säuren zersetzt, durch Alkalien zu Seifen aufgelöst und in einer Hitze, welche die Siedehitze des Wassers übersteigt, unter Kochen zersetzt wird; es unterscheidet sich aber durch folgende Kennzeichen vom fetten Pflanzenöle. Bei der Zersetzung durch Kochen hinterläßt es weit mehr Kole, als jenes, und die Kole läßt bei vollkommener Einäscherung phosphorsauren Kalk zurück. Während dem Kochen entsteht brandiges Oel und brandige Essigsäure, welche aber stickstoffhaltig ist, wie die p. 210. beschriebne. Auch leuchten die thierischen Fette beim Kochen im Dunklen, was die Pflanzenöle nicht thun. Die Pflanzenöle können blos ranzig werden, das Fett aber geht mit der Zeit wirklich in Fäulniß über. Es verbrennt mit Hülfe des Dochts, aber mit einer unruhigen flaggernden Flamme, welche

desto dunkler und rauchender ist, je größer der Leimgehalt des Oeles ist, welcher gern Wassertheile bei sich führt.

Das Fett ist bei verschiednen Thieren von verschiedner Natur, bei pflanzenfressenden fest als Talg, bei fleischfressenden halbflüssig als Schmalz und bei den Fischen flüssig als Thran. In den lebenden Thieren ist es flüssig enthalten, gesteht aber beim Erkalten der getödeten, daher das Erstarren der Glieder. Mehrentheils ist es weiß, doch bei einigen gelb, bei andern bläulich, wird auch durch die Verschiedenheit der Nahrung und der Jahre verändert, besonders im Alter immer leimhaltiger. Wenn man das frischausgelassne klare Fett mit heißem Wasser zusammenquirlet und nach dem Erkalten wiederholt mit frischem Wasser auswäscht, so wird das Wasser zu Fleischbrühe, aber es bleibt immer noch viel Leim im Fette zurück, welcher ferner durch Lohwasser unauflöslich gemacht und durch Durchseihen abgesondert werden kann, wodurch das Fett den fetten Pflanzenölen immer ähnlicher wird. Ein solches natürlich gereinigtes Fett ist die Butter, wiewol diese wieder mehrentheils mit der nun folgenden Substanz verunreiniget ist.

Eyweiß.

Diejenige Substanz, welche Eyweiß in weiterm Sinne, oder zum Unterschied vom Ey: Eyweißstoff von Einigen genannt wird, hat dieselben Bestandtheile, als der thierische Leim, als: Kolenstoff,

Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Phosphor und Kalk, aber in anderm Verhältniß der Menge und deshalb eine ganz andre chemische Eigenschaft. Vorzüglich enthält das Eyweiß mehr Stickstoff, Phosphor und Kalk als der Leim. Nur jene sechs Bestandtheile sind ihm wesentlich, ob es gleich hie und da mit noch andern Stoffen vereinigt gefunden wird. Nähere Bestandtheile kann man nicht absondern, vielmehr sind jene sechs im Ganzen verbunden, ob schon bei der Zersetzung sie sich einzeln paaren. Für sich dargestellt ist das Eyweiß eine feste, wie Horn durchscheinende und spröde Masse, ohne Geruch und Geschmack, so wie man es erhält, wenn man das flüssige Eyerweiß dünn ausgegossen an der Luft austrocknen läßt. Es zerfließt auf der Zunge und löst sich in 10mal soviel kaltem oder lauwarmen Wasser vollkommen klar auf. Wenn man diese Auflösung noch mit Wasser verdünnt, so wird sie im Kochen nicht zersetzt, bleibt durchsichtig und zähe wie Leimauflösung. Wenn hingegen das Eyweiß nur durch wenig Wasser dickflüssig gelöst ist, so wie in den Eyern, so wird es ganz zersetzt, sobald man es der Siedehitze des Wassers aussetzt. Es verwandelt sich in eine weiße, undurchsichtige, elastische Masse, welche getrocknet dem Horn gleich und unauflöslich im Wasser ist. Es entwickelt dabei einen der Blausäure ähnlichen Geruch, Stickstoff und ein Theil des Wasserstoffs treten zusammen und der Rest von Kolestoff, Wasserstoff und Sauerstoff wird einem fetten Oele ähnlich, welches sich mit dem Phosphorkalk zu einer Art von unauflöslichen Kalkseife verbindet.

Das

Das geronnene Eyweiß entwickelt ferner in der Siedehitze stickstoffhaltige brandige Essigsäure unter Bratgeruch, bei verstärkter Hitze aber Ammoniak, brandiges Thieröl und Kolewasserstoffgas, wobei es zu einer leichten schwammigen Kole wird, welche sehr schwer ganz verbrennt und dabei phosphorsauren Kalk zurückläßt. Die Auflösung des Eyweißes im Wasser wird durch Alkohol, der das Eyweiß nicht auflöst, und concentrirte Säuren, Metalloxyde und Metallsalze zersetzt, welche das Wasser an sich reißen und das Eyweiß niederschlagen, welches durch die dabei entstehende Erhitzung und die Einwirkung des Sauerstoffs gerinnt. Besonders durch die Gerbsäure wird das Eyweiß wie der Leim in Leder verwandelt. Von ätzenden Alkalien wird das frische Eyweiß leicht aufgelöst und gerinnt dann nicht in der Hitze, wird aber durch zugesetzte Säuren aus der Lauge geronnen niedergeschlagen. Die Eyweißauflösung in Wasser verändert sich leicht, wird aber weder geistig wie Schleimzucker, noch sauer wie der Leim, noch ranzig wie Fett, sondern geht sogleich in Fäulniß über, wobei es Ammoniakgas, kolensaures Gas, Salpetergas, Phosphorgas und Kolewasserstoffgas entwickelt. Es ist endlich für die Thiere eins der besten Nahrungsmittel.

Die beschriebne Substanz ist nicht allein in den Eyern, sondern in allen Thieren und Pflanzen ein näherer Bestandtheil, doch kommt sie im Thierreiche weit häufiger und vollkommener vor, als im Pflanzenreiche. Der größte Theil des Blutes, nämlich

das ungefärbte Blutwasser, so wie das abgezapfte Wasser der Wassersüchtigen, ist eine wahre Eyweißauflösung. Derjenige Bestandtheil der Milch, woraus beim Gerinnen der Käse entsteht, ist ebenfalls Eyweiß. Der Quark, gekochte Eyer und geronnenes Blut sind der Hauptmasse nach dasselbe. Man findet das Eyweiß im Fleische, in den Knochen, im Fette (Rahm, Butter) in der Haut, den Knorpeln und Knochen, so wie denn alle thierische feste Theile aus demselben ihren Ursprung nehmen. Die Masse der Würmer, Muscheln und Schnecken sind dem Eyweiß ähnlich und das Bluteyweiß formt sich beim Austrocknen sogar von selbst vermöge einer Art von Krystallisation in Schneckenform. Mit Leim vermischt bildet es den Speichel, Nasenschleim, Thränen, Saamen, Gehirn u. s. w. Auch im Urin ist eine Art von Eyweiß aufgelöst, welches bei der Fäulniß des Urins das Ammoniak hervorbringt. In krankhaften Zufällen wird es schon innerlich zersetzt und in eine Ammoniakseife verwandelt, welche den Urin dunkelgelb färbt und durch Destillation abgeschieden werden kann, und diese Substanz wird Harnstoff genannt. Vom Eyweiß geht die Fäulniß thierischer Körper aus und seine Gerinnung ist die Ursach sehr verschiedner Krankheiten, wie denn auch die metallischen Gifte vorzüglich durch Gerinnenmachen desselben töden.

Im Pflanzenreiche ist das Eyweiß ebenso allgemein verbreitet, aber nur in geringer Menge und in inniger Vermischung mit Gummi und Satzmehl, daher

daher es sich etwas anders verhält, als das thierische. Wenn es mit viel Gummi verbunden ist, so wird es aus den Pflanzen nebst dem Gummi durch Wasser ausgezogen und gerinnt erst nachher in der Ruhe an der Luft, unter welchen Umständen es Einige Extraktivstoff nennen. Häufiger ist das Eyweiß im Safte der Kohlarten, besonders im Weißkohl, in der Kresse, im Salat, im Schierling und mehrern Wurzeln mit Satzmehl vermischt enthalten. Wenn man den Saft derselben auspreßt, das Satzmehl sich absetzen läßt und durch Filtriren absondert, den klaren Saft aber dann in kochendes Wasser stellt, so gerinnt das Eyweiß und wird dann durch Filtriren leicht abgesondert, worauf es vom Quark nicht unterschieden ist. Es macht hauptsächlich das Nährende der Pflanzen für die Thiere aus und der käsigte Theil in der Milch solcher Thiere, die nur Kräuter fressen, ist vom vegetabilischen Eyweiß herzuleiten. Dieses geht in den Pflanzen nebst dem Satzmehl in die holzigen Theile über, daher man in der Holzasche immer etwas, wiewol sehr wenig, phosphorsauren Kalk antrifft. Aus dem frischen Holze wird das Eyweiß durch kaltes Wasser nach und nach herausgezogen, daher das reinste Wasser in hölzernen Gefäßen mit der Zeit in Fäulniß übergeht, wozu weder das Wasser, noch die Holzfaser, noch Gummi, Satzmehl und andre Bestandtheile der Pflanzen geschickt sind, sondern allein das Eyweiß und die sehr eyweißhaltigen Pflanzen, als Kohl, Rüben, halbreifes Getraide u. dgl. Das Spühlwasser der Stärkenmacher geht nur darum so bald in Fäulniß über, weil es Eyweiß

und Leim oder Gummieyweiß enthält. Durch kochendes Wasser wird das Eyweiß nicht aus den Pflanzen ausgezogen, weil es noch vor der Auflösung darin gerinnt, und das wenige, was mit den Schleimtheilen herausgezogen wird, bildet den Schaum, welcher allemal beim Kochen der Gemüse entsteht, so wie beim Kochen des Fleisches.

Außerdem findet sich das Eyweiß in den Thieren und Pflanzen in mancherlei chemischen Verbindungen. Mit den Oelen ist es zwar nicht verwandt, aber beim Auspressen der fetten Pflanzenöle wird es mit ausgepreßt und hat Antheil an den Schleimtheilen des Rüböles, so wie auch die verkäufliche Butter besonders im Winter sehr viel Eyweiß enthält, weshalb sie im gemeinen Leben Strohbutter genannt wird. Außerdem sind die Gifte der Pflanzen oft an das Eyweiß gebunden, z. B. beim Schierling, und viele Pflanzenfarben sind eyweißartig. Diese Farben unterscheiden sich dadurch von den obenerwähnten Gummiharzfarben, daß sie durch kochendes Wasser gar nicht herausgezogen werden, sich auch nicht im Alkohol auflösen, und deshalb die Zeuge ächt färben. Eine solche ist der Orlean, den man dadurch erhält, daß man die Saamen des Orleanbaumes bis zur Fäulniß in kaltem Wasser einweicht und das abgegossne Wasser dann kocht, wobei sich das rothgelbe Eyweiß als Schaum absondert, welches nachher zum Färben in Alkalien aufgelöst und im Zeuge durch Säuren gefällt wird. Die harzige grüne Farbe aller Pflanzenblätter ist in Eyweiß aufgelöst, daher die

die schön grüne Flüssigkeit, welche man durch Auspressen derselben erhält, in der Hitze gerinnt. Alkohol zieht dann das grüne Harz heraus und entfärbt das geronnene Eyweiß.

Eyweißzucker.

Wenn man Eyweiß und Zuckerauflösung in Wasser mit einander kalt vermischt, so verbinden sich beide innig, der Geschmack ist etwas eckelhaft süß, und wenn das Wasser verdunstet, so bleibt eine weiche, dem Manna ähnliche Substanz zurück, die leicht sauer wird aber nicht fault, was doch die Auflösung in der Wärme bald thut. Vollkommener bringt die Natur diese Verbindung in den organischen Reichen zuwege; sie wird aber leichter zersetzt, als der oben beschriebne Schleimzucker, denn alle die Mittel, welche das Eyweiß zum Gerinnen bringen, machen den Zucker zum Theil wieder frei, wiewol Nebenbestandtheile die Natur des Eyweißzuckers vielfach verändern. Diese Substanz vertritt im Thierreiche die Stelle des Schleimzuckers der Pflanzen. Sie ist in der Milch aller Säugethiere enthalten und macht deren Süßigkeit aus. Der Zucker ist die Ursach, daß das Eyweiß der Milch im Kochen nicht so leicht gerinnt, als das der Eyer, denn er vermittelt es im Wasser, daher man das Schütten der Milch durch Zucker verhüten und die Absonderung der Butter aus der Milch durch Zucker vereitlen kann. Wenn die Milch sauer wird, so wird der Eyweißzucker zersetzt, der Zucker wird erst geistig und dann schnell sauer, worauf das seines

Zwi-

Zwischenmittels beraubte Eyweiß gerinnt. Wenn man hingegen kochende Milch mit ein wenig Zitronsaft versetzt, so gerinnt das Eyweiß sogleich und kann durch Filtriren abgesondert werden, die klar durchlaufende Flüssigkeit aber, welche man: süße Molken nennt, enthält den abgeschiednen Zucker aufgelöst, welcher freilich nicht ganz unveränderet ist, sondern etwas Kalk vom Eyweiß zurück behält. Man bereitet diesen kalkhaltigen Zucker, der unter dem Nahmen Milchzucker verkäuflich ist, in der Schweitz im Großen, indem man die süßen Molken dick einkocht und abkühlt, wobei er als ein weißes feinkörniges Salz von schwach süßem Geschmack anschießt. Außer der Milch enthält auch das Blut, der Speichel und der Urin in gewissen Krankheiten Eyweißzucker anfgelöst und besonders der Urin äußert in der Harnruhr den Geruch und Geschmack des Honigs, doch kann man aus diesem der Nebenbestandtheile wegen keinen Milchzucker darstellen, so wie das im Urin enthaltne veränderte Eyweiß nicht zum Gerinnen zu bringen ist.

Ohne Zweifel rührt der Eyweißzucker in der Milch der Thiere von ihrer vegetabilischen Nahrung her, denn auch im Pflanzenreiche kommt er in Vermischung mit dem Schleimzucker sehr häufig vor, als in den Rübenarten, im Kohl, in den Weintrauben und allen süßen Früchten, im Safte der Eschen und überhaupt in allen den süßlichen Pflanzentheilen, welche zur Fäulniß geneigt sind. Bei dieser Fäulniß wird Salpetersäure erzeugt, z. B.

aus

aus faulen Rüben, wozu nur das Eyweiß den Stickstoff hergeben kann. Auch im Moste und in der Würze des Bieres ist Eyweißzucker enthalten, den die Gährung zersetzt, wodurch der Zucker geistig, das Eyweiß aber geronnen abgeschieden wird und in die Hefen übergeht. In Vermischung mit Schleimzucker wird der Eyweißzucker von manchen Gewächsen ausgeschwitzt oder durch Insekten herausgezogen, woraus die klebrigen Ueberzüge entstehen, die man Honigthau nennt. Beim Trocknen der Runkelrüben zum Kaffeegebrauch fließt ein ähnlicher süßer Saft aus. Eine andre Vermischung von Schleim- und Eyweißzucker ist die Manna, welche man in Italien im Sommer an jungen Eschen sammlet. Durch Alkohol wird der Eyweißzucker in den süßen Wurzeln zersetzt, das Eyweiß gerinnt und der Zukker wird vom Alkohol aufgelöst und ausgezogen. Der ausgepreßte Saft der Runkelrüben ist vielleicht nur wegen seines Gehaltes am Eyweißzucker zur Fabrikation des Runkelzuckers geschickt, denn der Schleimzucker wird durch Einkochen nicht zersetzt, wol aber der Eyweißzucker, dessen Eyweiß gerinnt und in den Schaum geht, wodurch Zucker frei wird, der hernach durch Krystallisation aus dem Schleimsyrup ausgeschieden werden kann. Auf dieselbe Art wird der in den Pflaumen enthaltne Eyweißzucker beim Backen derselben zersetzt, daher aus den bessern gewelkten Pflaumen mit der Zeit ein weißer süßer Beschlag ausblüht, der nichts anders als eine Art von natürlichem Milchzucker ist.

Kleber.

So wie die ätherischen Oele durch Einsaugung des Sauerstoffs in Harze verwandelt werden, so geht das Eyweiß unter denselben Umständen in eine andre Substanz über, welche mit dem Federharz manche Aehnlichkeit hat, welche unter mancherlei Gestalten im Thier- und Pflanzenreiche vorkommt und demnach verschiedne Nahmen führt, unter welchen ich den Nahmen: Kleber als den allgemein paßendsten wähle. Diese Substanz hat alle Bestandtheile und vielleicht dieselbe Fügung, die dem geronnenen Eyweiß zukommen, und überdieß mehr Sauerstoff, wie ihre Entstehungsarten beweisen. Im frischen Zustande besitzt sie eine außerordentliche Zähigkeit und Klebrigkeit, daher der Nahme. Der ausgetrocknete Kleber aber ist eine harte, hornartige Masse, ohne Geruch und Geschmack. In der Hitze wird er zersetzt wie die vorigen Substanzen. Trocken in die Siedehitze des Wassers gebracht wird er wieder zähe und entwickelt unter Bratgeruch stickstoffhaltige brandige Essigsäure. In stärkerer Hitze bläht er sich auf, knistert und verkolt sich mit vielem stinkenden Rauche, indem er Kolewasserstoffgas, kolensaures Ammoniak, Blausäure, und eine Menge brandiges Thieröl entwickelt. Die zurückbleibende Kole ist schwammicht und leicht, verbrennt sehr schwer und läßt dann nichts als phosphorsauren Kalk zurück. Weder der frische, elastische, noch der ausgetrocknete Kleber ist im Wasser auflöslich, vielmehr wird er in kochendem Wasser noch dichter und erhär-

erhärtet darin. Wenn er freilich mit Leim vermischt ist, so erweicht er durch langes Kochen im Wasser, indem der Leim ihn auflöst, und außerdem kann er fein zertheilt durch andre Substanzen, als Eyweiß, Leim, Gummi und Stärke im Wasser als Milch schwebend erhalten werden. Eben so wenig als im Wasser wird er im Alkohol und in Oelen aufgelöst. Die Alkalien, als ätzendes Kali, Natron und Ammoniak, lösen ihn vollkommen auf, wiewol etwas schwerer als das Eyweiß, und geben eine zähe, seifenhafte Auflösung damit. Die Säuren lösen den Kleber weit leichter und vollkommener auf, als das Eyweiß. Die Salpetersäure wird durch ihn zum Theil zersetzt, indem der Kleber ihren Sauerstoff an sich reißt, wobei aus beiden eine Menge Stickgas entwickelt wird, welches man zum chemischen Behuf auf diese Art bereitet. Durch Wasser wird der Kleber aus den Säuren niedergeschlagen und noch besser durch Alkalien. Der trockne Kleber fault nicht und verändert sich nicht an der Luft, der frische feuchte aber geht leicht in Fäulniß über, wobei Ammoniak und Essigsäure entstehen, welche nach und nach den Kleber auflösen und der Fäulniß Einhalt thun. Vor der Fäulniß, wird er säuerlich und dann ist er im Alkohol auflöslich und bleibt bei dessen Verdunsten als ein elastischer Lack wie Federharz zurück. Durch die Fäulniß selbst wird er im Wasser auflöslich, oder wenigstens darin zertheilt. Der frische feuchte Kleber ist unter allen Nahrungsmitteln für die Thiere das beste und reichhaltigste, der ausgetrocknete

ist

ist unverdaulich, kann aber durch Säuren aufgeschlossen werden.

Im Thierreiche ist der Kleber allgemein verbreitet und bildet alle weiche, halbfeste Theile, indem er durch Oxydation des Eyweißes entsteht. Bei dieser Entstehung geht er gewissermaßen eine Krystallisation ein und bildet lange Fasern, so wie sich die Holzfaser aus dem oxydirten Satzmehle der Pflanzen bildet. Wenn man frischgelassnes Blut in Berührung mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft erkalten läßt, so absorbirt das Bluteyweiß viel Sauerstoffgas und gerinnt zu einer gallertartigen Masse, aus welcher man durch Waschen mit Wasser weiße Fasern absondern kann und diese Fasern haben die ganze chemische Natur des Klebers. Durch das Athemholen wird das Blut in den Lungen auf ähnliche Art nach und nach zersetzt, welches die Klebertheilchen mit sich fort führt und überall im Körper absetzt. In Entzündungskrankheiten geschieht diese Zersetzung zu schnell und dann wird das Blut bis zum Gerinnen mit Kleberfasern angefüllt und setzt beim Ablassen aus der Ader sogleich eine weiße Haut davon ab. Bei der Circulation des gesunden Blutes gerinnt der neuentstehende Kleber erst an den Orten, wo er zum Wachsthum und zur Erneuerung nöthig ist, und so entsteht aus ihm besonders die fasrige Grundlage des Muskelfleisches. Das Fleisch ist nicht reiner Kleber, sondern mit Fett, Leim und Eyweiß vermischt, welche die Fasern unter einander verbinden, nach deren Ausziehung die trockne

Fleisch-

Fleischfaser zurück bleibt, welche von der gewaschnen Blutfaser nicht unterschieden ist. Das rohe Fett der Thiere, so wie es ausgenommen wird, ist mit eben solcher Faser vermischt und darin zellig eingeschlossen, die letztre bleibt aber beim Auslassen und Durchseihen des Fetts zurück, was man in der Wirthschaft die Fettgrobe nennt.

Unter andern Umständen nimmt der thierische Kleber noch andre Gestalten an. Wenn die Milch in unbedeckten Töpfen kocht, so setzt sie an der Oberfläche eine zähe, fleischartige Haut ab, und nach deren Wegnahme andre neue. Diese Milchhaut ist Kleber, der durch Einwirkung der Luft auf das kochende Eyweiß entsteht, und kommt ganz mit der innern Haut der Eyer und mit der Schaumhaut beim Kochen des Fleisches überein. Die äußre Haut der Thiere entsteht auf ähnliche Art durch Einwirkung der Luft aus Eyweiß und ist ihrer Klebernatur zufolge unauflöslich in Wasser und Alkohol, wird aber von ätzenden Alkalien und concentrirten Säuren, sogar vom Essig und vom Seifenwasser, aufgelöst. Die Haut, die Haare, die Wolle, Federn, Sehnen, Knorpel u. s. w. sind ihrer Hauptmasse nach insgesammt thierischer Kleber, aber mit Fett, Eyweiß und Leim organisch gemischt. Die Seide und die Spinneweben hingegen sind reiner Kleber. Der Quark der sauren Milch ist ein Mittelding zwischen Eyweiß und Kleber, wird aber zu Kleber und das ist der Käse. Der trübe Satz des Urins ist Kleber mit phosphorsaurem Kalk vermischt. Außerdem entsteht ein wahrer Kleber, wenn man Leim-

auflösung oder Eyweißauflösung mit Gerbsäure vermischt. Diese Zersetzung ist nicht allein die Ursach des herben, zusammenziehenden Geschmacks, den die Gerbsäure auf der Zunge verursacht, sondern auch der Grund, worauf die Gerbekunst vorzüglich beruht. Die Leim- und Eyweißtheile der thierischen Häute werden durch die Lohe gleich der Hautfaser in Kleber verwandelt, welcher die elastische, dichte und unauflösliche Masse des lohgahren Leders ausmacht.

Im Pflanzenreiche ist der Kleber weniger allgemein und häufig, auch mehrentheils mit Gummi, Satzmehl, fettem Oel und andern Substanzen innig vermischt, aus denen er jedoch leichter als das Pflanzeneyweiß abgeschieden werden kann. Er entsteht ebenfalls durch Oxydation des Pflanzeneyweißes, aber nicht unter solchen Umständen, daß er sich fasrig bilden könnte. Er geht nicht sowol in die Holzfaser über, sondern wird meistentheils zur Fruchtbildung verwendet und bildet in Vermischung mit Satzmehl und Oel die nußartigen Fruchtkerne. So ist er in den Wallnüssen und Haselnüssen, Mandeln, Pfirsich- Aprikosen- Pflaumen- Aepfel- Kirsch- und Birnenkernen, in den Getraidekörnern, Hülsenfrüchten und andern Saamen enthalten. Im unreifen Zustande derselben ist er eyweißartig, allein durch die Reifung und Austrocknung wird er zu Kleber. Wenn man Nüsse, Mandeln und andre öligte Saamen mit Wasser zerstößt, so wird der Kleber durch Hülfe des Gummi und Oeles im

Wasser

Wasser zertheilt, woraus z. B. die Mandelmilch entsteht, und so ist er auch in der Pflanzenmilch des Mohnes u. s. w. enthalten. Stärke und Kleber fallen zuerst aus der Milch zu Boden. Das Mehl der Getraide ist ein Gemenge von Kleber und Stärke und der erstere macht den vorzüglich nährenden Bestandtheil des Mehles aus, giebt aber auch Gelegenheit, daß das Mehl dumpf und faul wird, wenn es feucht liegt. Wenn man das Mehl in dichte Säcke einschließt, im Wasser quellen läßt und dann ausdrückt, so wird das Satzmehl mit dem Wasser herausgepreßt, die Klebertheile aber kleben zusammen und verdichten sich immer mehr. Nach vollkommener Absonderung der Stärke bleibt der Kleber als eine bräunliche, zähe Masse zurück, welche sich wie Kautchouk lang ziehen und in eine Haut ausdehnen läßt. Dieser abgeschiedne Pflanzenkleber führt ursprünglich den Nahmen Kleber. Man braucht ihn als Kütt für Porcellangefäße. Bei den Stärkemachern, welche nicht Mehl, sondern gequollnen Weitzen auspressen, bleibt der Kleber in den Hülsen zurück und dient zum Schweinfutter. Er könnte aber ohne Zweifel besser angewendet werden, denn eine der theuersten Leckereien, die indianischen Vogelnester sind ebenfalls nichts anders als Kleber von einem gewürzhaften Nebengeschmacke. Der natürliche Schnepfenkoth, die Morcheln und andre eßbare Schwämme bestehen größtentheils aus Kleber, den man aus Schwämmen und Flechten durch scharfe Lauge auszieht und in Kattunfabriken mit statt Gummi verbraucht. Außerdem entsteht der

Pflanzenkleber auch künstlich aus dem Eyweiß, wenn man Gerbsäure zusetzt, oder Eyweißzucker gährt. So wird aus dem Moste und Biere das Eyweiß als Kleber abgeschieden, wozu beim Biere der Hopfenzusatz vieles beiträgt und woraus die Wein- und Bierhefen entstehen, welche sich, ihre salzigen Nebenbestandtheile abgerechnet, ganz als Kleber verhalten. Wenn freilich Wein und Bier durch eine neue Gährung sauer werden, so wird der Kleber durch die Säure von neuem aufgelöst. Daher rührt der üble Nachgeschmack des Weitzen- und Malzessigs, auch des rohen Brantweins. Des Klebergehaltes wegen geht der Essig leicht in Fäulniß über, wozu er an sich nicht wol fähig wäre. Bei gelinder Destillation des Essigs bleibt der Kleber zurück.

Der Kleber kommt mit verschiednen Farbestoffen vereinigt vor, wovon im Thierreiche die rothen, schwarzen und gelben Haare, buntes Pelzwerk und vorzüglich die Federn der Vögel und Schmetterlinge Beispiele sind. Im Pflanzenreiche ist besonders der Indigo als ein blaugefärbter Kleber zu merken, wiewol er gewönlich sehr mit Holzfaser und Satzmehl vermischt ist und daher sich chemisch etwas vom Kleber unterscheidet. Man scheidet ihn aus der Indigpflanze, dem Waid und einigen andern Gewächsen, indem man das Kraut vor der Blüte in Wasser etwas faulen läßt. Das Wasser zieht ihn dabei aus und läßt ihn nach anhaltendem Umrühren wieder fallen. Der verkäufliche Indigo wird

zum

zum Färben entweder durch Fäulniß in Wasser, oder in concentrirten Säuren, am besten in Vitriolöl aufgelöst. Durch Wasser wird er aus der Schwefelsäure niedergeschlagen, aber höchst fein zertheilt, weshalb er in die Zeuge leicht eindringt und sie ächt färbt. Seine übrige Natur hängt von Bestandtheilen ab, die bisher noch nicht beschrieben sind.

Knochenfaser.

Wenn das Eyweiß durch Oxydation in Kleber verwandelt worden ist, so erleidet dieser allmählig eine neue Zersetzung in den thierischen Körpern. Der Erfolg derselben ist, daß die erstern drei Bestandtheile des Klebers, nämlich Kolenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, zum Theil ausgeschieden werden, wozu der Umlauf des Bluts und das Athemholen mitwirken. Dadurch wächst in demselben das Verhältniß der übrigen Bestandtheile, nämlich Stickstoff, Phosphor und Kalk. Die Masse behält ihre Faserform bei, wird aber hart und spröde und auf diese Art entsteht die feste Grundmasse der Knochen. Die Knochen enthalten außer der Knochenfaser noch Leim, Eyweiß und Kleber, Fett und andre zufällige Substanzen, nach deren Ausscheidung die reine Knochenfaser zurück bleibt, welche freilich selbst nach dem Alter und der Natur der Thiere ziemlich verschieden ist. Im Horne ist sie mehr kleberartig, als in den Knochen und mit dem Horne kommt die ausgebleichte Wolle, die Masse des Löschpapieres,

die Nägel, Hufe, Zähne, Klauen u. s. w. überein. Die Hornmasse ist in ätzenden Alkalien leicht auflöslich, so wie die gegossenen Hornplatten aus der Auflösung der Hornspäne in Seifensiederlauge bereitet werden. Je reifer aber die Knochenfaser wird, desto unauflöslicher wird sie in Alkalien, so wie auch Wasser, Alkohol, Oele u. s. w. nicht auf sie wirken. In Säuren hingegen ist die reife Knochenfaser der Kalkmenge wegen sehr leicht auflöslich. In Salpetersäure wird sie vollkommen klar aufgelöst, zugleich aber zersetzt. Im Feuer verkolt sie sich, indem sie weniger thierischen Rauch (brandiges Thieröl, kolensaures Ammoniak, Kolewasserstoffgas) ausstößt, als der Kleber. Es bleibt viel fasrige schwarze Kole (Beinschwarz) zurück, welche nur sehr schwer verbrennt und dann phosphorsauren Kalk mit etwas freiem Kalke zurückläßt, welche die oben erwähnte Knochenasche ausmachen. Außerdem trifft man freilich auch in der Knochenfaser, so wie in der Holzfaser einen zufälligen Gehalt an Erden und Metalloxyden, z. B. Talk und Eisen.

Talkerde.

Nachdem ich den Kalk in seinen vielartigen Verbindungen gezeigt habe, gehe ich zu einer andern Erde über, welche in dem verkäuflichen Talk den Hauptbestandtheil ausmacht und davon den Nahmen führt. Sonst wird sie auch Bittersalzerde, Bittererde, oder Talk schlechtweg genannt.

Diese Substanz ist unzerlegt; denn daß sie aus Kalk und Stickstoff bestehe, ist eine noch unbewiesene Vermuthung. Daß sie zusammengesetzt sey und mithin zerlegbar, schließt man daraus, daß sie durch das Wachsthum der Pflanzen in reinem Wasser vermehrt zu werden scheint. Im reinen Zustande ist sie eine weiße Erde, unschmelzbar und feuerbeständig, ohne Geruch und Geschmack, unauflöslich in Wasser und Alkohol und ohne alkalische Kräfte, ob sie gleich in gewissen Fällen wie der Kalk Oele auflösen kann. Mit Wasser gerieben entwickelt sie einen eignen Milchgeruch. In den Säuren wird sie leicht aufgelöst und bildet mit ihnen bitterschmeckende Mittelsalze, daher ihre Benennung Bittererde gekommen ist.

Man findet diese Substanz vorzüglich im Mineralreiche, entweder mit Säuren zu Mittelsalzen, oder mit andern Erden steinartig verbunden. Sie macht einen Bestandtheil im gemeinen Bittersalze, in dem blättrigen Talke, der spanischen Kreide, deren sich die Glaser und Schneider bedienen, und in andern Steinarten aus, welche sich meistens fett anfühlen, und gerieben wie Milch riechen. Viele Kalksteine enthalten zufällig Talkerde. In den organischen Reichen scheint diese auch nur zufällig vorzukommen. Sie ist nebst andern Erden in der Holzfaser, und daher in der Holzasche, ferner in den Saamen der Getraide, als im Roggen, in Gerste, Hafer und Weitzen, im Blüthenstaube u. s. w. enthalten, doch nicht frei, sondern zugleich mit dem

Kalke dem Kleber einverleibt. Wenn man Roggen in reinem Wasser wachsen läßt, so enthält seine Asche nachher mehr Talk, als vorher. Sie scheint also durch das Wachsthum zusammengesetzt zu werden und findet sich daher überall in der Gartenerde, die bei Verwesung der Pflanzen zurückbleibt. Sie geht aber aus der Erde nicht nährend in die Pflanzen über, vielmehr befördern die talkhaltigen Kalksteine gebrannt die Fruchtbarkeit der Aecker nicht so, als reiner Kalk. Im Thierreiche kommt die Talkerde ebenfalls vor, und zwar der Knochenfaser einverleibt, doch nur bei denen Thieren, welche sich von Pflanzen nähren.

Die Kolensäure wird von der Talkerde aufgelöst, woraus ein Mittelsalz entsteht, welches im Wasser sehr schwerauflöslich ist, denn um 1 lb. davon aufzulösen, braucht man 700 lb. Wasser. Es ist geschmacklos und einer feinen Erde ähnlich. Es wird in den Apotheken unter dem Nahmen Magnesia verkauft. Ausgetrocknet enthält es etwa gleiche Theile Talkerde und Kolensäure. In Säuren löst sie sich mit Aufbrausen auf, indem die Kolensäure als Gas ausgeschieden wird. Im Feuer läßt sie die Kolensäure auch fahren und bleibt als reine Talkerde zurück, welche nicht leicht aus der Luft wieder Kolensäure anzieht. Im Mineralreiche findet man die kolensaure Talkerde häufig mit andern Erden verbunden und in dieser Gestalt ist sie auch in der Gartenerde enthalten.

So

So unauflöslich die kolensaure Talkerde im Wasser für sich ist, so löst doch das kolensaure Wasser sie auf und so ist sie in vielen Mineralwassern enthalten, welche sich ebenso verhalten, als die, welche kolensauren Kalk in Kolensäure aufgelöst enthalten. Gekocht werden sie trübe, indem die Kolensäure des Wassers verfliegt und die Magnesia fällt dann zu Boden. Diese Wasser sind hart und zersetzen die Seife, anstatt sie aufzulösen, wobei die Kolensäure an das Natron der Seife, die Talkerde aber an das Fett tritt. Die entstandne Talkseife ist unauflöslich im Wasser wie Kalkseife. Wenn man dergleichen Wasser mit scharfkalcinirter Pottasche oder Kalkwasser vermischt, so entziehen beide dem Wasser die Kolensäure und sowol Talk als Kalk fallen unauflöslich nieder.

Salzsäure löst die kolensaure Talkerde mit Aufbrausen leicht auf. Die klare Auflösung schmeckt eckelhaft bitter und das darin enthaltne Mittelsalz ist eben so zerfließlich als die salzaure Kalkerde. Die salzsaure Talkerde ist in Gesellschaft der salzsauren Kalkerde in vielen Salzquellen enthalten und beide zusammen bleiben beim Einsieden der Soole in der Mutterlauge zurück. Beide sind die Ursach, daß das Kochsalz bitterlich schmeckt und an der Luft feucht wird, wenn es zu scharf eingesotten worden ist. Beide sind endlich auflöslich im Alkohol und werden durch ihn aus bitterm Kochsalze ausgezogen. Durch Verbindung der Talkerde mit der Salpetersäure entsteht ein dem Kalksalpeter ähnliches Mittelsalz, welches

nebst jenem in den Salpetererden enthalten ist und ebenso zersetzt wird.

Bittersalz.

Durch die eben beiläufig erwähnten Verbindungen mit der Kolen- Salpeter- und Salzsäure unterscheidet sich die Talkerde nicht sehr vom Kalke, desto mehr aber durch ihre Verbindung mit Schwefelsäure. Wenn man auf Magnesia soviel Vitriolspiritus gießt, bis sie nicht mehr aufbrauset und vollkommen aufgelöst ist, so hat man eine süßlich riechende und ekelhaft bitter schmeckende Auflösung, welche, wenn man sie soweit abdampfen läßt, bis sie ein Häutchen bekommt, beim Erkalten zu einem festen Salzklumpen gerinnt, bei langsamen Anschießen aber in kleinen Nadeln krystallisirt. Dieses Salz ist das zum Mediciniren gewöhnliche Bittersalz. Im krystallisirten Zustande enthält es in 100 lb. etwa 20 lb. Talkerde, 30 lb. Schwefelsäure und 50 lb. Wasser als Eis. Krystallisirt kühlt es auf der Zunge, an der trocknen Luft aber zerfällt es, indem sein Wassergehalt größtentheils verfliegt, es zerfließt aber nicht, wenn es rein ist. Das krystallisirte schmelzt in der Hitze in seinem eignen Wasser und zerfällt dann. Das zerfallne, welches sich auf der Zunge erhitzt, löst sich in ebensoviel kochendem oder in doppelt soviel kaltem Wasser auf und die kochend gesättigte Auflösung gerinnt wieder beim Erkalten. Es löst, in Wasser aufgelöst, den zähen Magenschleim auf, worauf sein Medicingebrauch beruht.

Das Bittersalz kommt im Mineralreiche häufig vor, indem es nebst dem Glaubersalze, salzsaurer Talk- und Kalkerde in Mineralwassern aufgelöst ist, welche man wegen der bittern Salze Bitterbrunnen nennt, z. B. im Seidschützer Wasser. Das Epsomer Salz ist ein natürliches Bittersalz aus dem Epsomer Bitterwasser. Es ist ein Nebenbestandtheil einiger Salzsoolen, bei deren Versiedung es in der Mutterlauge bleibt und nach deren Erkalten anschießt. Meistentheils wird es in den Salinen künstlich erzeugt, indem man die salzsaure Talkerde der Mutterlauge durch Vitriol zersetzt, dessen Schwefelsäure die Talkerde auflöst. Zuweilen kommt es in den Säften der Gewächse und Gartenfrüchte zufällig vor, wenn sie es mit der Nahrung aus dem Boden einsaugen, daher der bitterliche Geschmack mancher Früchte in gebirgischen Gärten. Aus dem Bittersalz wird gewönlich die Magnesia gemacht, indem man es in kochendem Wasser auflöst und Pottaschenauflösung dazu setzt. Aus beiden entsteht durch doppelte Wal kolensaure Talkerde und schwefelsaures Kali, wovon die erste durch Filtriren und Waschen mit kochendem Wasser abgesondert wird.

Thonerde.

Der wesentliche Bestandtheil des Thones ist eine eigenthümliche Erde, die bis jetzt ebensowol unter die unzerlegten Substanzen gezählt werden muß, als Kalk und Talk. Viele Chemiker halten den Stickstoff für einen Bestandtheil der Thonerde und viel-

vielleicht kommt eine Zeit, wo dieser Stoff Erdstoff (vergl. p. 58.) genannt wird. Jetzt ist das ganz ungewiß. Die Thonerde ist an sich eine weiße, feintheilige und zerreibliche Masse, unschmelzbar, vollkommen feuerbeständig, unauflöslich im Wasser, ohne Geruch und Geschmack und ohne alkalische Aetzbarkeit. Mit Wasser befeuchtet oder angehaucht entwickelt sie einen eigenthümlichen Thongeruch, dem der Gerbsäure ähnlich. Wenn sie gleich eigentlich im Wasser unauflöslich ist, so ist sie doch sehr zertheilbar im Wasser, mit dem sie eine zähe Gallerte dem Mehlkleister ähnlich bildet. Als Milch im Wasser schwebend setzt sie sich nicht leicht ab, wenn man sie nicht erhitzt und der Thon bildet ihrentwegen mit Wasser einen zähen Teig. So wie das Eyweiß in der Hitze gerinnt, so verdichtet sich die Thonerde im Brennen, verliert ihre Anziehung zum Wasser und wird so hart, daß sie am Stahle Feuer schlägt. Durch Frost wird sie aber wieder zertheilbar im Wasser. Ob sie gleich nicht alkalisch ätzend ist, so kann sie doch mit Oelen als eine unauflösliche Seife in Verbindung gebracht werden und auch der Thon saugt die Oele begierig ein. Vom Kali und Natron wird sie schon auf nassem Wege aufgelöst, wodurch man sie vom Kalk und Talk trennen kann. Im Feuer wird sie von mehrern Erden und Metalloxyden aufgelöst, daher der unreine Thon schmelzbar ist. Sie wird von vielen Säuren aufgelöst und giebt mit ihnen schrumpfend schmeckende Mittelsalze. Auf das Gummi und Eyweiß hat sie eine ähnliche

Wir-

Wirkung, als die Gerbsäure, indem sie sie verdichtet und aus dem Wasser fällt.

Diese Substanz ist im Mineralreiche äußerst häufig, kommt aber niemals rein, sondern mit Säuren oder andern Erden verbunden vor. Sie ist der wesentliche Bestandtheil des Alauns, von dem sie auch den Nahmen Alaunerde führt, weil sie aus ihm am reinsten dargestellt werden kann. Mit Salpetersäure verbunden ist sie in der Salpetererde enthalten. Mit andern Erden vereinigt bildet sie die thonichten Erden und Steine, welche sich meistens schon durch den Thongeruch im Anhauchen verrathen. Die thonichten Erden, als Töpferthon, Lehm, Walkerthon, u. s. w. werden im Wasser zu zähem Teige und brennen sich im Feuer hart. Die Hauptmasse des Töpferzeugs, Steinguts und Porcellans ist die Thonerde. Im Pflanzenreiche macht sie einen zufälligen Bestandtheil der Holzfaser aus und daher auch in der Holzasche und der Gartenerde. Im Thierreiche hat man sie noch nicht gefunden.

Alaun.

Die feinzertheilte, gallertartige Thonerde läßt sich in Schwefelsäure leicht auflösen. Wenn man die Säure mit Thonerde sättigt, so entsteht ein dem Gypse ähnliches schwerauflösliches Mittelsalz. Wenn aber im Gegentheil die Thonerde mit Schwefelsäure übersättiget ist, so ist die Verbindung ein zerfließliches Salz und man kann die Auflösung für sich allein nicht

nicht zum Krystallisiren bringen. Um dies zu bewirken, versetzt man die Auflösung mit Kali, Kalk oder Ammoniak, durch welche die überschüssige Säure beinahe gesättigt wird und welche die schwefelsaure Thonerde nicht zersetzen, sondern in ihr aufgelöst werden. Alsdann schießt die Auflösung nach dem Einkochen und Abkühlen zu Krystallen an und das dadurch entstehende Salz ist der gemeine Alaun. Er enthält in 100 lb. krystallisirt 45 lb. Eis, 35 lb. Schwefelsäure und 20 lb. Thonerde und Zusatz. Die Art und Menge des Zusatzes verändert ihn freilich. Seine Krystallen sind Oktäedern, die säulenförmig aufeinander sitzen; sie zerfallen aber an der Luft und im Feuer, indem ihr Wassergehalt verdunstet, wobei nur die Hälfte des Gewichts zurückbleibt. Uebrigens ist der zerfallne Alaun ganz unverändert und kann durch Auflösen und Abrauchen leicht wieder krystallisirt werden. Man kauft also den zerfallnen mit Vortheil statt des frischen und der Kaufmann müßte den erstern doppelt so theuer verkaufen, wenn er nicht bei dem hohen Preise des Alauns beträchtlich verlieren will. Der Alaun ist im reinen Zustande farbenlos, schmeckt süßlich zusammenziehend und der zerfallne erhitzt sich auf der Zunge. Man braucht 18 lb. kalt Wasser, aber nur 1½ lb. kochendes, um 1 lb. Alaun aufzulösen, daher die kochend gesättigte Auflösung beim Erkalten größtentheils anschießt, wobei man im Großen Holzstäbchen in die Auflösung taucht, an die sich die Krystallen anhängen. Die Auflösung des verkäuflichen Alauns hat immer noch etwas hervorstechende Säure

und

und färbt daher die blauen Pflanzenfarben röthlich. Die merkwürdigste Kraft desselben ist die, daß er das Gummi, den thierischen Leim und das Eyweiß zum Gerinnen bringt und unauflöslich im Wasser macht. Was den Leim und das Eyweiß betrifft, so hat er das mit der Gerbsäure gemein, daher er auch in der Gerbkunst statt deren zum Weißgerben der Häute und außerdem zum Planiren des Schreibpapieres, zum Abklären des trüben Weines, u. s. w. gebraucht wird. Weil er das Gummi der Pflanzen unauflöslich macht, wendet man ihn in der Schönfärberei zur Befestigung der gummiartigen Pflanzenfarben an. Der schöne Carmin ist eine Leimfarbe aus der Cochenille, durch Alaun gefällt.

Der Alaun kommt in Mineralwassern zuweilen natürlich vor, z. B. in den von Steinkolen abfließenden Quellen, nicht in den organischen Reichen. Er wird meistens künstlich bereitet. Wenn die Erze, woraus nach p. 242. die Vitrole entstehen, mit Thon gemischt sind, so entsteht neben dem Vitriol auch schwefelsaure Thonerde. Nach Abscheidung der Vitriole versetzt man die Lauge mit Kalkwasser, Aschenlauge oder faulem Urin, welche den Alaun krystallisirbar machen, worauf man die Auflösung durch Einsieden und Abkühlen zum Anschießen bringt. Aus dem Alaun scheidet man die reine Thonerde ab, so wie sie oben beschrieben wurde, indem man ihn mit Alkalien versetzt, welche mit der Schwefelsäure näher verwandt sind, als der Thon. Man löst in einem Gefäße Alaun, im andern Pottasche oder noch besser Soda auf und gießt beide klare

klare Auflösungen zusammen. Sogleich entsteht ein Aufbrausen, denn die Kolensäure der Soda wird durch die Schwefelsäure des Alaunes ausgetrieben, welche sich mit dem Natron der Soda zu Glaubersalz verbindet und aufgelöst bleibt, indessen die Thonerde des Alaunes unauflöslich gefällt wird und das Wasser in eine dicke Milch verwandelt. Wenn man diese durch Löschpapapier filtrirt, so läuft die Glaubersalzauflösung klar durch und die Thonerde bleibt im Filtro als ein zäher Kleister zurück.

Lackfarben.

Von den Lackfirnissen (p. 183.) sind die Lackfarben wol zu unterscheiden. Die frisch niedergeschlagne Thonerde hat große Verwandschaft gegen Gummi, Harz, Leim, Eyweiß, Kleber und Satzmehl, und verbindet sich mit dergleichen Farben zu einer Masse, die im Austrocknen dicht, glänzend, spröde und unauflöslich im Wasser wird. Eine solche gefärbte Thonerde ist die Grundmasse der Lackfarben, die man zum Ueberstreichen des Papiers, der Holz- und Blechwaaren anwendet und durch aufgetragne Lackfirnisse noch verschönert. Es ist zu deren Bereitung weiter nichts nöthig, als daß man jene Farbenstoffe in ihren eigenthümlichen Auflösungsmitteln auflöst, daraus niederschlägt und dann sogleich mit frischgefällter Thonerde vermischt. Sobald die Vereinigung geschehen ist, wird das Wasser abfiltrirt, welches farbenlos durchläuft, und die Lackfarbe im Schatten getrocknet. Es ist hier nicht der

der Ort, Vorschriften zu geben, sondern nur die Entstehung der verschiednen Lackfarben zu erklären, denn jene sechs Farbearten verlangen ebensoviel verschiedne Arbeiten.

Gummifarben werden in kochendem Wasser aufgelöst, dann mit pulverisirtem Alaun versetzt, welcher sie fällt, indem er sich auflöst, worauf man Sode zusetzt, um den Alaun zu zersetzen. So wie dessen Thonerde niedergeschlagen wird, zieht sie das Pigment an sich. Sobald sie sich flockt und das Wasser entfärbt hat, filtrirt man sie. So entsteht der gelbe Lack aus dem Ginster. Die Leimfarben werden ganz eben so behandelt und so entsteht der schöne rothe Florentiner Lack aus der Cochenille, mit dem man das rothe türkische Papier färbt. Satzmehlfarben werden in kochendem Wasser aufgelöst, dann etwas Eyweiß hineingerührt, welches im Gerinnen das Satzmehl mit sich verdichtet. Dann wird Alaunauflösung zugegossen, die man schon durch Pottasche zersetzt hat und die Vermischung filtrirt, sobald sich die Thonerde flockt. So entsteht ein blauer Lack vom Lackmus. Harzfarben werden in Alkohol aufgelöst. In diese Tinktur rührt man frisch niedergeschlagne und rein ausgewaschne Thonerde ein, die man mit Wasser zu Milch gemacht hat. Das Farbeharz wird durch Wasser gefällt und von der Thonerde verschluckt. Darauf seihet man die Brühe durch, wobei klarer Brantwein abläuft. So entsteht ein rother Lack vom Drachenblut. Eyweißfarben, z. B. Orlean, löst man in ätzender

Kalilauge auf und vermischt diese mit Alaunauflösung. Das Kali fällt die Thonerde des Alauns und die Säure desselben schlägt das Eyweiß nieder, welches sich innig mit der Thonerde vereinigt. Kleberartige Farben endlich löst man in Vitriolöl auf, vermischt die Auflösung mit Alaunauflösung und schlägt dann Kleber und Thonerde durch Soda nieder. So entsteht ein schönblauer Lack vom Indigo. Außer diesen Lackfarben wird die Thonerde auch durch frisch niedergeschlagne Metalloxyde gefärbt und das weiter unten vorkommende Berlinblau ist, so wie es verkauft wird, eine solche metallische Lackfarbe. In der Färberei kommen viele Arbeiten vor, welche auf der Bildung der Lackfarben beruhen, und die Entstehung mancher gefärbten Erden und Steine muß ebenso erklärt werden.

Kieselerde.

Mit der reinen Thonerde hat die Erde, welche man aus den Kieselsteinen ausscheidet, viele Aehnlichkeit und beide sind vielleicht nur durch ein verschiednes Mischungsverhältniß derselben Bestandtheile unterschieden. Zerlegt ist die Kieselerde noch nicht, aber daß sie zusammengesetzt sey, schließt man daraus, daß sie gleich andern Erden durch das Wachsthum in den Pflanzen vermehrt wird. Ihre Merkmale lassen vermuthen, daß sie durch eine gewisse Verdichtung aus der Thonerde entstehe, wie der Kleber aus Eyweiß. Sie ist merklich dichter und eigenthümlich schwerer als die Thonerde. Im

reinen

reinen Zustande ist sie ein höchst feiner durchsichtiger Sand, farbenlos, unschmelzbar und feuerbeständig, ohne Geschmack und Geruch. Frisch niedergeschlagen ist sie, obgleich ganz unauflöslich im Wasser, doch so zertheilbar darin, daß man sie der durchsichtigen Theile wegen für aufgelöst halten sollte. Durchgeseiht bleibt sie als eine feine Gallerte zurück, die doch unter den Zähnen knirscht und beim Austrocknen so dicht und hart wie Feuerstein wird. Auf nassem Wege wird sie von den Säuren nicht aufgelöst, ausgenommen von der Flußsäure, und das nur wenig. Von ätzenden Alkalien wird sie auf nassem Wege allerdings aufgelöst, aber weit schwerer und langsamer als die Thonerde. Auf trocknem Wege wird sie von der gasartigen Flußsäure, von der geschmolznen Phosphorsäure, von Kali und Natron leicht aufgelöst. Sie ist nicht sowol wegen ihrer Verwandschaften, sondern vielmehr deshalb für das gemeine Leben merkwürdig und nützlich, weil sie mit so wenigen Substanzen verwandt ist und daher für viele chemische Arbeiten gute Gefäße giebt.

Man findet diese Substanz häufig in der Natur, in allen drei Reichen. Im Mineralreiche bildet sie die Hauptmasse ganzer Gebirge und die harten Kieselsteine, der Bergkrystall, der weiße Sand und der Feuerstein sind beinahe reine Kieselerde. Auch findet man in manchen Mineralwassern Kieselerde durch Alkalien aufgelöst. Warscheinlich in demselben Zustande geht sie in die organischen Reiche über. Im Thierreiche wird sie selten oder nie verarbeitet,

 sondern

sondern geht mit den Exkrementen wieder ab, worin sie jederzeit angetroffen wird. Im Pflanzenreiche ist sie desto öfter zu finden. In den stämmigern Gewächsen geht sie nebst andern Erden in die Holzfaser ein, daher man sie immer in der Holzasche antrifft. Noch häufiger ist sie in den grasartigen Gewächsen, worin sie theils mit dem Satzmehl in die Saamenkörner geführt wird, theils zur Bildung der harten Rinde der Blätter, Stengel und Früchte dient. Die feuerschlagende Rinde des spanischen Rohrs, die Glasur des Strohes, die scharfe Schneide der Schilfblätter und die Hülsen des Getraides sind von dieser Art. In den Knoten des Bambusrohres findet man dünne Blätter von verhärteter Kieselerde. Die Asche des Strohes, der Roggenkörner, des Schilfes und die rohe Soda enthalten dieselbe.

Glas.

Glessum oder Glas hieß ehemals der Bernstein und nachher nannte man viele geschmolzne, durchsichtige und feste Substanzen so, als Bleiglas, Boraxglas, Spießglas u. s. w. Im engern Sinne ist Glas die Auflösung der Kieselerde in Alkalien oder alkalischen Erden auf trocknem Wege. Die feuerbeständigen Alkalien, Kali und Natron, geben allein durchsichtiges Glas mit der Kieselerde, und das ist es, was man im gemeinen Leben Glas nennt und wovon hier die Rede ist. Dieser Begriff muß endlich nochmals eingeschränkt werden, um bestimmt

zu reden, denn es entstehen zwei ganz verschiedne Substanzen aus jener Verbindung, je nachdem die Kieselerde mit Alkali, oder das Alkali mit Kieselerde übersättigt wird und das gemeine Glas ist von der leztern Art.

Das vollkommenste Glas enthält etwa $\frac{2}{3}$ Kieselerde und $\frac{1}{3}$ Kali oder Natron. Wenn es weiter nichts enthält, so ist es vollkommen farbenlos und durchsichtig unveränderlich an der Luft, ganz unauflöslich im Wasser und wird durch Reiben sehr leicht elektrisch. Sein Alkali ist vollkommen gebunden und das Ganze verhält sich wie die reine krystallisirte Kieselerde, der Bergkrystall. Im Feuer ist es schmelzbar ohne sich zu verändern, wird aber im Flusse durch zugesezte Säuren zersezt, welche sein Alkali an sich reißen, wenn sie anders die Hitze aushalten. Von der gasartigen Flußsäure wird das Glas luftförmig aufgelöst, bei deren Auflösung im Wasser aber wieder abgesezt. Im Flusse löst das Glas viele Metalloxyde vollkommen auf und wird durch sie buntgefärbt, so wie die künstlichen Edelsteine und das grüne Glas entstehn. Einige Metalloxyde lösen sich nur unvollkommen in Glase auf und machen es undurchsichtig, zu Email.

Die Natur bereitet solche Gläser in den Vulkanen, wovon der gemeine Bimsstein ein Beispiel ist, dessen Fasern einzeln betrachtet als Glas erscheinen und aus Kieselerde, Kali und Natron bestehen. Auch die kieselartige Glasur des Rohres ist eine solche

natürliche Verbindung. Das künstliche Glas wird bei uns aus Sand und Kali, in andern Gegenden aus Sand und Natron zusammengeschmolzen, das Natron giebt aber ein härteres und schöneres Glas, weil es mehr Kieselerde aufzulösen vermag, als Kali. Kali und Natron lösen eigentlich die Kieselerde nur dann auf, wenn sie ganz ätzend und nicht mit Säuren verbunden sind, doch wendet man zum Glasschmelzen alle die Neutralsalze an, deren Säuren in der Schmelzhitze des Glases verflüchtiget oder zerstört werden, in welchem Fall ihr Kali oder Natron ätzend zurück bleibt. Bei uns dient dazu die Pottasche, in Spanien die Soda, in Ostindien der Borax, auch hat man zuweilen Salpeter, Kochsalz und Glaubersalz versucht und im Kleinen bedient man sich des Weinsteines. Zum schlechten grünen Glase versetzt man Sand mit Holzasche, deren Unreinigkeiten im Flusse abgeschäumt werden.

Je weniger das gemeine Glas Kieselerde enthält, desto weicher ist es und desto weniger widersteht es der Einwirkung der Luft und der Säuren. Wenn endlich das Alkali gar das Uebergewicht über die Kieselerde hat, so entsteht ein Glas, das an der Luft zerfließt, alkalisch schmeckt und sich im Wasser klar auflöst. Wenn man etwas gestoßnes Glas mit dreimal soviel Pottasche vermischt und in einem hessischen Schmelztiegel so lange vor dem Gebläse einer Schmiede glüht, bis es ganz klar fließt, so wird es beim Erkalten ein festes Glas vorstellen, aber es wird bald feucht an der Luft, dick-

flüssig

flüssig wie ein Oel, und löst sich in viermal soviel reinem Wasser klar auf. Dieselbe Substanz erhält man auch, wenn man feinen weißen Sand in metallenen Gefäßen mit ätzender Kalilauge einkocht, und dasselbe mit neuer Lauge wiederholt, bis die letzte Lauge alles klar auflöst. Man nennt diese Auflösung Kieselfeuchtigkeit. Durch alle Säuren wird sie zersetzt, welche das Alkali an sich reißen, wodurch die Kieselerde unauflöslich niedergeschlagen wird. Auf diese Art scheidet man die oben beschriebne gallertartige reine Kieselerde aus. An der freien Luft zersetzt sie sich von selbst, indem das Alkali kolensaures Gas einsaugt, und wird bald trübe.

Da die Holzfaser und besonders die Grasarten viel Kali und Kieselerde enthalten, welche beim Verbrennen in der Asche zurückbleiben und zusamschmelzen, so enthält jede Pflanzenasche zerfließliches Glas. Wenn man einen Strohhalm oder eine Pfeifenschmiele in der Flamme eines Lichtes verbrennt und die anhängende Asche glühend erhält, so fließt sie bald zu einem durchsichtigen Kügelchen zusammen, welches zerfließliches Kaliglas ist. Wenn man reine Strohasche in einen Topf drückt, zwischen Steinkolenfeuer recht gut durchglüht, bis sie weiß und körnig wird, und sie dann mit kochendem Wasser auslaugt, so erhält man eine Kieselfeuchtigkeit. Daher macht die Strohaschenlauge die damit gebleichte Leinwand spröde und sandig. Jede Pottasche enthält aus demselben Grunde mehr oder weniger

niger Kieselerde (Andronia), die rohe spanische Soda aber Natronglas. Beide werden durch kolensaures Gas davon gereinigt.

Schwererde.

Zu den alkalischen Erden gehört der Baryt oder die Schwererde, eine Substanz, welche gemeinnützig seyn würde, wenn sie in größrer Menge gefunden würde. Sie ist noch nicht zerlegt, man vermuthet aber, daß sie unter andern Bestandtheilen Stickstoff enthalte, weil sie mit Kolensäure verbunden im Glühen blausaures Gas entwickelt. In ihrem reinen Zustande ist sie dem gebrannten Kalke ähnlich, das heißt farbenlos, zerreiblich, unschmelzbar und feuerbeständig, von alkalischem Geschmack und auflöslich im Wasser. Sie unterscheidet sich aber vom Kalk und allen andern Erden durch ihre große eigenthümliche Schwere, denn sie ist viermal so schwer als reines Wasser, also doppelt so schwer, als die Kalkerde, wovon sie beide obige Nahmen führt, und weshalb Viele vermuthet haben, daß sie mit den metallischen Substanzen Gemeinschaft habe. Sie ist für sich im Wasser weit unauflöslicher als der Kalk, denn um 1 lb. davon aufzulösen braucht man an 5000 lb. kaltes oder 2500 lb. siedendes Wasser. Dieß Barytwasser färbt die Pflanzenblaue grün, wirkt auch sonst alkalisch, aber weit schwächer als Kalk. In Säuren ist die Schwererde leicht auflöslich und bildet mit ihnen meistens schwerauflösliche Mittelsalze. Sie kommt im Mineral-

reiche

reiche mit Kolensäure und Schwefelsäure und andern Erden verbunden vor, in Steinarten, welche sich schon durch ihre erzartige Schwere verrathen. Außerdem findet man sie hin und wieder in der durch Verwesung der Gewächse gebildeten Gartenerde. Man scheidet sie vorzüglich aus dem Schwerspath, der aus Schwefelsäure und Schwererde besteht, sehr schwer, im Wasser unauflöslich ist und besonders in Erzgebirgen gefunden wird. Unter allen Erden hat die Schwererde die nächste Verwandschaft zur Schwefelsäure, und zersetzt die andern schwefelsauren Mittelsalze. Wenn man daher ein hartes Wasser, worin Gyps aufgelöst ist, mit genug Barytwasser versetzt, so zersetzt die Schwererde den Gyps und fällt als Schwerspath unauflöslich nieder. Der frei gewordne Kalk des Gypses aber zieht aus der Luft Kolensäure an und fällt dann auch nieder, wodurch das Wasser von erdigen Theilen so rein als Regenwasser wird, welches für Fabriken sehr nützlich angewendet werden kann.

Metalle.

Es folgt nun eine neue Reihe ähnlicher Substanzen, die von allen vorigen höchst verschieden sind, die Metalle. Warscheinlich sind auch sie so wenig Elemente, als die Säuren, Alkalien und Erden, allein ungeachtet mancher Beobachtungen, die jene Vermuthung bestärken, ist doch noch kein Metall bis jetzt zerlegt worden, und nie hat man noch irgendwo eine metallische Substanz neuerdings ent-

stehen oder vergehen gesehn. Einige Naturforscher glauben, daß der Lichtstoff einen gemeinschaftlichen Bestandtheil der Metalle ausmache, doch ist das noch ganz unbewiesen und es muß der Zukunft überlassen bleiben einen „Metallstoff" zu entdecken. Man kennt bis jetzt 23 Arten der Metalle, die oben p. 54. Nr. 9 — 31. benannt worden sind. Sie haben eine weit größre eigenthümliche Schwere, als alle andre Substanzen, sind dicht, undurchsichtig, von einem eigenthümlichen Spiegelglanz, mehr oder weniger dehnbar, unauflöslich im Wasser, aber schmelzbar, einige leicht-, andre schwerflüssig, einige flüchtig, andre nicht. Einige verbrennen im Feuer andre nicht, doch können alle mit Sauerstoff verbunden werden, und alsdann haben sie ganz andre Eigenschaften. Die im Sauerstoff aufgelösten Metalloxyde sind den Erden ähnlich, aber mehrentheils buntgefärbt. Sie lösen die Erden im Schmelzen auf, zu denen die Metalle selbst gar keine Anziehung haben. Sie werden in Säuren und Alkalien aufgelöst und gehen auch in die Substanzen der organischen Reiche über, deren Farben vielleicht nur von Metalloxyden herrühren. Durch kolige Substanzen werden sie in der Hitze zersetzt und werden durch Verlust des Sauerstoffs wieder zu Metallen. Ein einziges Metall erzeugt verschiedne Oxyde, je nachdem es mit mehr oder weniger Sauerstoff verbunden wird. Mit Sauerstoff gesättigte Oxyde nennt man vollkommene, die andern unvollkommene. Die erstern entwickeln schon für sich im Glühfeuer einen Theil ihres Sauerstoffs gasartig und werden dann

zu

zu unvollkommenen Oxyden. Die Metalle werden übrigens außer dem Verbrennen durch Rosten, durch Säuren, durch Glühen mit Salpeter und durch Elektricität oxydirt. Aus der Auflösung in Säuren werden einige Metalle durch andre, alle aber durch Alkalien und Erden gefällt, weil diese den Säuren näher verwandt sind. Auf trocknem Wege werden die Metalle vom Phosphor, Schwefel und Kolenstoff aufgelöst. Die mehresten Metalle können untereinander zusammengeschmolzen werden, aber die daraus entstehenden Metallgemische möchten schwerlich eigentliche Auflösungen seyn, ob sie gleich meistens dichter sind, als die zusammengesetzten Metalle einzeln, denn jedes derselben wird durch sein eigenthümliches Auflösungsmittel leicht ausgezogen.

Braunstein.

Der gemeine Braunstein der Materialisten, der als ein braunes Pulver, oder als ein schwarzer straliger Stein vom Glanze des Reißbleies verkauft wird, ist ein Metalloxyd oder die Verbindung des Sauerstoffs mit einem eignen Metalle, welches in metallischer Gestallt nicht vorkommt. Nur mit vieler Mühe kann man das Metall aus ihm darstellen, und dann ist es ein hellgraues, sprödes, sehr schwerflüssiges Metall, welches den Sauerstoff der Luft begierig anzieht, sobald man es heiß macht, wodurch es roth, blau und braun anläuft und endlich zu einem schwarzen Pulver zerfällt, wobei 100 lb. Metall 30 lb. am Gewichte zunehmen, als

als soviel der eingesogne Sauerstoff beträgt. Als Metall ist es also ganz unbrauchbar, das aus ihm entstehende schwarze Oxyd ist aber dem natürlichen Braunstein gleich, der freilich mit erdigen, koligen und Eisentheilen verunreinigt ist. Dieses schwarze Oxyd ist ein vollkommenes Oxyd, läßt im Glühen seinen Sauerstoff zum Theile fahren und wird dadurch zu unvollkommenen Oxyde, schmelzt im Feuer sehr schwer, ist nicht sauer, unauflöslich im Wasser, im Alkohol, in Alkalien und Säuren. Wenn es nicht ganz mit Sauerstoff gesättigt ist, so ist es bunt gefärbt und das unvollkommenste Oxyd ist farbenlos weiß. In diesem Zustande ist es in Alkalien und in allen Säuren auflösbar, sogar in dem mit Kolensäure gesättigten Wasser, welches die Ursach ist, daß man es in der Natur allgemein verbreitet findet.

Ursprünglich gehört der Braunstein dem Mineralreiche zu, aus welchem er aber auch in die organischen Reiche übergeht. Den verkäuflichen gräbt man in Eisensteingebirgen und die Eisenerze sind gewönlich mit mehr oder weniger Braunstein verunreinigt, welcher beim Schmelzen zum Theil in das Eisen übergeht und dann das Rosten desselben sehr befördert. In vielen Steinarten ist ein unvollkommenes weißes Braunsteinoxyd enthalten, besonders in vielen Kalksteinen und Sandsteinen. Daraus läßt sich erklären, warum so viele Steinarten, welche weiß gegraben werden, sich an der Luft braun färben, denn das in ihnen enthaltne Braunsteinoxyd

ziehs

zieht aus der Luft immer mehr Sauerstoff an, wodurch es gelb, roth und braun gefärbt wird. Einige Kalksteine und Sandsteine findet man mit schwarzen moosartigen Baumzeichnungen besäet, welche ebenfalls aus Braunstein bestehen, denn das unvollkommene Oxyd wird durch kolensaure Wasser aus den Steinen ausgelaugt, saugt aber aus der Luft Sauerstoff ein, wodurch es schwarz und unauflöslich wird und sich in Gestalt des Baumschlags krystallisirt, was man Dendriten nennt.

Im Thierreiche macht das Braunsteinoxyd nur einen zufälligen Nebenbestandtheil im Blut, in der Knochenfaser und der Knochenasche, aber im Pflanzenreiche ist es sehr häufig, als ein Bestandtheil der Holzfaser. Zwar beträgt es darin selten über $\frac{1}{1000}$, doch sind seine Wirkungen bemerkbar, indem es warscheinlich viel Einfluß auf die Pflanzenfarben hat, so wie es denn auch im Indigo und Lackmus einen Bestandtheil ausmacht. Man findet es ferner in der Holzkole, in der durch Verwesung der Pflanzen gebildeten Gartenerde, im Torf und in den Braunkolen, in der Torfasche und in der Holzasche. Wenn aus der letztern das Kali ausgelaugt wird, so wird darin zugleich das Braunsteinoxyd aufgelöst, welches daher mit in die Pottasche übergeht. Die frisch calcinirte farbenlose Pottasche läuft an der Luft gelb, grün und blau an, wird aber mit der Zeit grau, alles vermöge des darin enthaltnen Braunsteinoxydes. Jene Farben sind daher kein wesentliches Kennzeichen der Güte

der

der Pottasche, weil man sie künstlich durch Braunstein hervorbringen kann, so wie man durch Glühen desselben mit Salpeter und Auslaugen des Rückstandes eine braunsteinhaltige Kaliauflösung erhält, welche anfänglich farbenlos, erst gelb, dann grün, roth, violet, blau und endlich grau wird und deshalb: das chemische Chamäleon genannt wird. Nur in sofern ist die bunte Pottasche vorzuziehen, als sehr kieselhaltige Strohasche weniger freies Braunsteinoxyd enthält, als die reinere Asche vom harten Holze.

Der natürliche Braunstein ist wegen seines großen Sauerstoffgehaltes, der im reinen beinahe $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes beträgt, und den er in der Glühhitze zum Theil gasförmig entbindet, das bequemste Mittel, das Sauerstoffgas rein zu entwickeln, worauf ich mich p. 87. bezog. Man füllt den gepulverten Braunstein in thönerne Retorten, und verbindet diese durch eine krumme Röhre mit dem Gasapparat (p. 70.) und erhält die Retorte durch Kolfeuer so lange glühend, bis kein Gas mehr übergeht. Im Kleinen kann man eine irdne krumme Tabackspfeife statt der Retorte brauchen. Man füllt den Kopf halb mit Braunstein, verschließt ihn mit Thon und Sand, nach dessen völligem Austrocknen man den Kopf in ein Kolfeuer senkt und das Ende der Röhre in einen Napf mit Wasser bringt. Völlig ausgeglüht verliert der Braunstein gewönlich $\frac{1}{16}$ am Gewichte, also erhält man von 1 lb. zwei Loth Sauerstoffgas, welches über 18 Kannen Luft beträgt.

trägt. Es bleiben dann in der Retorte 30 Loth Braunstein zurück, welcher den verlornen Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft nach und nach wieder einsaugt, mithin nach einiger Zeit wiederum zur Gasentwicklung gebraucht werden kann.

Auf demselben Grunde beruht auch die oben pag. 256. erwähnte Bereitung der oxydirten Salzsäure mit Braunstein. Wenn man Kochsalz mit Vitriolöl destillirt, so entsteht Glaubersalz daraus und die Salzsäure wird ausgeschieden. Wenn man nun bei der Destillation Braunstein zusetzt, so löst der aus ihm entwickelte Sauerstoff sich in der ausgeschiednen Salzsäure auf, welche nun als oxydirte Salzsäure übergeht und in dem Wasser der Vorlage so aufgelöst wird. Auch andre Substanzen kann man so durch Braunstein mit Sauerstoff verbinden. Den Zucker verwandelt er wie die Salpetersäure in Pflanzensäuren und die Kole in kolensaures Gas. Daher versetzt man in den Glashütten die mit Kolentheilen verunreinigte Holzasche mit Braunstein, welcher im Glühen den Kolenstoff als Kolensäure verflüchtigt. Alsdann giebt das Kali der Asche mit dem Sande ein klares Glas, welches außerdem schmutzig grün oder braun ausfallen würde. Deshalb nennt man den Braunstein Glasseife. Im Glase löst sich das Braunsteinoxyd leicht auf, und färbt es violet, in größrer Menge schwarz. Daher färbt die Torfasche das Glas schwarz und die Trinkgläser sind oft am Boden Violet. Die Töpfer setzen den Braunstein häufig zu ihrer Glasur, welche von ihm braun oder schwarz

schwarz gefärbt wird, und auf dieselbe Art entsteht die schwarze Schrift und die Baumzeichnungen auf den Tellern.

Eisen.

Das vollkommen reine Eisenmetall ist 8mal so schwer als reines Wasser, sehr zähe und dehnbar, äußerst schwerflüssig und feuerbeständig, aber schweißbar in der Glühhitze, wird vom Magnete angezogen und kann selbst zum Magnete werden, ist ein guter Leiter für die Elektricität und verbrennt in der Glühhitze, besonders im Sauerstoffgas. Im Wasser rostet es, ist aber unauflöslich im Wasser, so wie in Alkalien und in Oelen, wird aber vom Kolenstoff, Phosphor und Schwefel aufgelöst, woraus die drei Hauptverschiedenheiten der Eisensorten entstehen, die im Handel vorkommen. Durch Säuren wird es oxydirt und dann aufgelöst. Alkalien und Erden schlagen es aus den Säuren als Oxyd nieder, von dem nachher.

Das Eisen ist besonders durch seine Kraft, andre Substanzen ihres Sauerstoffs zu berauben, chemisch merkwürdig, so wie es beim Verbrennen das Sauerstoffgas der Luft zersetzt. Glühend zersetzt es das in Dampf verwandelte Wasser, reißt den Sauerstoff desselben an sich und macht den Wasserstoff desselben frei, wie oben bei Bereitung des Wasserstoffgases erwähnt worden. Auch kaltes Wasser

Wasser wird durch das Eisen zersetzt, indem es rostet, welches freilich schneller geschieht, wann das Wasser Sauerstoffgas eingesogen hat. Wenn man in eine kleine Flasche mit eingeriebnem Stöpsel ausgekochtes reines Wasser füllt, Nähnadeln hinein wirft und die Flasche schließt, so werden die Nadeln in einigen Wochen wie Blumen auswachsen und in längerer Zeit ganz in Rost verwandelt werden, wobei sich Wasserstoffgas in Blasen entwickelt. Wenn das Eisen in concentrirten Säuren aufgelöst wird, so verwandelt es sie zum Theil in Halbsäuren, z. B. Salpetersäure in Salpetergas, welches während der Auflösung mit Aufbrausen verfliegt, und dann erst löst es sich in der noch unzersetzten Säure auf. Wenn es aber in mit Wasser verdünnten Säuren aufgelöst wird, so zersetzt es das Wasser derselben schon in der Kälte mit Heftigkeit, welches Gelegenheit giebt das Wasserstoffgas auf nassem Wege und im Kleinen ohne Apparat zu verfertigen. Wenn man 1 Quentchen ganz reine Eisenfeile in Vitriolspiritus auflöst, so werden daraus unter Aufbrausen 50 Kubikzoll Wasserstoffgas entwickelt, welche beinahe eine Kanne betragen. Man kann es ebenso in Flaschen füllen, wie das kolensaure Gas (p. 306.) aus Kreide.

Eisenoxyd.

So nennt man überhaupt die Verbindung des Eisens mit Sauerstoff, nach deren verschiednem Verhältniß gegen einander es verschiedne Arten da-

von giebt. Das Eisen verliert durch diese Verbindung seinen Metallglanz, wird erdig, und vom Magnete nicht anziehbar, welche Veränderung stufenweise mit dem steigenden Sauerstoffgehalte zunimmt. Durch sehr wenig Sauerstoff wird das Eisen etwas spröde, so wie das sogenannte übergare Eisen bei fehlerhafter Bearbeitung auf den Hütten entsteht. Wenn das Eisen in Sauerstoffgas verbrannt wird, so nimmt es etwas mehr Sauerstoff in sich auf und wird zu einer schwarzen, dichten, spröden Masse von schwachem Metallglanz, die der Magnet noch zieht, und dieselbe Substanz ist der Hammerschlag, der beim Schmieden des glühenden Eisens schuppig abspringt. Wenn man demselben durch anhaltendes Glühen an der Luft, durch Wasser und Säuren immer mehr Sauerstoff zusetzt, so wird er schwarz und zerreiblich, dann rostbraun und endlich roth. Das schwarze Eisenoxyd ist ein unvollkommenes, das rothe aber ein vollkommenes, und dieses enthält $\frac{2}{3}$ Eisen und $\frac{1}{3}$ Sauerstoff, so daß man von 100 lb. Eisen 150 lb., höchstens 170 lb. vollkommenes Eisenoxyd erhält, welches vom Magnet gar nicht mehr gezogen wird. Alle diese Oxyde sind feuerbeständig und schmelzbar, wobei aber das rothe durch Verlust eines Theils von seinem Sauerstoffgehalte in schwarzes verwandelt wird und zu einer schwarzen Schlacke schmelzt. Sie sind auflöslich in Säuren, Alkalien, im Glase, in Oelen, Schwefel u. s. w., an sich unauflöslich im Wasser. In den Säuren sind nur die unvollkommenen Oxyde auflösbar, zersetzen aber einige Säuren

in der Auflösung, z. B. die Salpetersäure, und fallen dann als vollkommenes Oxyd daraus nieder. Die Eisenauflösungen in Säuren haben einen sehr herben, zusammenziehenden Geschmack, der aber bei großer Verdünnung mit Wasser nicht unangenehm ist. So entsteht der Eisengeschmack der natürlichen Quellwasser und mancher Weinsorten. Durch Erden und Alkalien wird das Eisenoxyd aus Säuren gefällt, so wie auch durch die reine Holzfaser, welche davon gelb gefärbt wird, daher die Eisenflecken der Leinwand und Baumwolle entstehen. Die Eisenoxyde sind nicht schädlich für die thierische Organisation, sondern vielmehr unter manchen Umständen heilsame Arznei, als zusammenziehende und stärkende Mittel. Man bedient sich daher eiserner Geräthe ohne Nachtheil für die Gesundheit bei Bereitung saurer Speisen.

Fast keine Substanz ist so allgemein in der Natur verbreitet, als die Eisenoxyde, denn man findet vielleicht keine Masse 1 lb. schwer, die von Eisentheilen ganz frei wäre. Ganze Gebirge bestehn aus unvollkommenem Eisenoxyd, mit Kalk, Thon und Kieselerde verbunden. Die gelb und roth gefärbten Erden und Steine, der gelbe Sand, der Ziegelthon, der im Feuer sich roth brennt, der von Gesundbrunnen abgesetzte Ocker u. s. w. enthalten mehr oder weniger Eisenoxyd. In Mineralwassern ist es durch verschiedne Säuren aufgelöst. Aus diesen und dem Erdboden geht es in das Pflanzenreich über, und wird mit der Holzfaser vereinigt.

 Es

Es macht daher nebst dem Braunsteinoxyd einen zufälligen Bestandtheil des Holzes, des Getraides, der durch verweste Pflanzen entstehenden Gartenerde, der Holz- Torf- und Braunkolen, der Holzasche, der Soda, und die Pflanzenfarben, als Lackmus, Indigo, Saftgrün u. a. m. sind warscheinlich durch das in Satzmehl, Eyweiß und Kleber aufgelöste Eisenoxyd gefärbt. Durch die vegetabilischen Nahrungsmittel geht es endlich in die thierische Organisation über und wird besonders mit dem Eyweiß und Kleber der Thiere vereinigt. Man findet es in der Knochenasche und im Blute, dessen rothe Farbe von einem durch Eisenoxyd halb geronnenen Eyweiß herrührt. In 500 lb. Blut ist etwa 1 lb. Eisenoxyd enthalten und bei den kräuterfressenden Thieren noch mehr. Durch den Proceß des Athmens wird das Eisenoxyd bald zu vollkommenem rothen, bald zu schwarzem unvollkommenen Oxyde und ist das Vehikel des Sauerstoffes.

Glas löst das Eisenoxyd im Flusse auf und wird davon grün gefärbt. So entsteht das gemeine grüne Glas aus eisenschüssigem Sande und gemeiner Holzasche. Das Eisenoxyd ist überhaupt ein Auflösungsmittel auf trocknem Wege für die Erden. Die erdigen Theile der Erze löst es beim Schmelzen zu Schlacke auf und ein ähnliches Eisenglas sind die Schlacken, welche beim Verbrennen vieler Steinkolen zurückbleiben. Der Thon schmelzt um so leichter im Feuer, je mehr er Eisen-

oxyd

oxyd enthält, dagegen reiner eisenfreier Thon so unschmelzbar ist, daß er zu Glasschmelztiegeln und zu den Kapseln, worin man das Porcellan brennt, gebraucht wird.

Das Eisen ist im Eisenoxyde nicht zerstört, sondern nur in Sauerstoff aufgelöst enthalten, und kann daraus wieder geschieden werden, am besten durch Kolenstoff, welcher in der Schmelzhitze den Sauerstoff des Oxydes an sich reißt und als Kolensäure verfliegt, das Eisen aber metallisch zurückläßt. Wenn man daher 100 lb. Eisenrost mit Kolen schmelzt, so erhält man etwa 85 lb. Eisen. Auf dieselbe Art wird das Eisen auf den Hütten aus den natürlichen Eisenerzen geschieden, deren erdige Theile zu Schlacken schmelzen, worin das Metall untersinkt. Das im Blute enthaltne Eisenoxyd wird zu Metall, wenn man das Blut im Feuer dörrt und verkolet, worauf man die Eisentheile mit dem Magnete herausziehen kann. Auch das in der Holzfaser enthaltne Eisenoxyd wird beim Verkolen des Holzes metallisch reducirt, weshalb die Holzkolen merklich vom Magnete angezogen werden, wenn man sie dünn gespalten an Fäden aufhängt.

Schwefeleisen.

Eisen und Schwefel haben sowol auf nassem als auf trocknem Wege Verwandschaft. Wenn man Eisenfeile und gepulverten Schwefel mit Wasser zu einem Teige macht, so lösen sich beide unter starker

Erhitzung nach und nach zu einer harten Masse auf. Wirft man aber Schwefel auf eine weißglühend gemachte Eisenstange, so schmelzt sie sogleich und erstarrt zu einer spröden, straligen Masse, wenn man die Tropfen in Wasser fallen läßt. Dieses künstliche Schwefeleisen wird in Säuren leicht aufgelöst, wobei der Schwefel zurückbleibt. Löst man es in mit Wasser verdünnten Säuren auf, z. B. in Vitriolspiritus, so wird Schwefelwasserstoffgas entwickelt. An der Luft wird es zersetzt, indem sowol Schwefel, als Eisen Sauerstoff aus der Luft anziehen, wodurch Schwefelsäure und Eisenoxyd entstehen, welche sich sofort zu einem neuen Salze auflösen.

Eine vollkommenere Verbindung derselben Bestandtheile kommt im Mineralreiche äußerst häufig natürlich vor, und stellt ein Erz von gelbem Metallglanze vor, welches Schwefelkies, Eisenkies, oder Katzengold genannt wird. Oft sind noch andre Metalle, als Gold, Kupfer, Blei u. s. w. darin aufgelöst und die allermeisten metallischen Erze enthalten Schwefeleisen. Auch die neuerlich bekannt gewordnen sogenannten Meteorsteine, die aus der Luft gefallnen Bruchstücke zersprungner Feuerkugeln, sind ihrer chemischen Natur nach ein halb verbranntes Schwefeleisen und die natürlichen Eisenerze sind öfters mit derselben Substanz vermengt. Wenn solche Erze auf Eisen verschmolzen werden, so geht ein Theil des Schwefels gern mit in das Metall über welches davon eine eigne fehlerhafte Beschaffen-

schaffenheit erhält, die man insgemein den Rothbruch nennt.

Das rothbrüchige Eisen hat seinen Nahmen davon, daß es rothglühend nicht geschmiedet werden kann, sondern in diesem Zustande spröde ist und unter dem Hammer zerspringt, ob es gleich kalt oder weißglühend sehr leicht schmiedbar ist, wobei es mehr als anders Eisen sprüht. Es ist von Farbe bläulichgrau, bricht kurz ab und ist minder elastisch, als reines Eisen. Mit Kohlen schmelzt es leichter, als jenes, und rostet an der Luft sehr bald, so wie die natürlichen Schwefelkiese verwittern. Wenn man es glühend in Wasser ablöscht, so zersetzt es das Wasser, und entwickelt Schwefelwasserstoffgas, an dessen Geruche es leicht erkannt wird. Das beste und geschmeidigste Eisen wird rothbrüchig, wenn man es durch schweflichte Steinkolen glüht oder beim Schmieden mit Schwefel bestreut.

Phosphoreisen.

Phosphor und Eisen verbinden sich ebenfalls auf trocknem Wege unter gewissen Umständen, wenn gleich ersterer für sich in der Hitze zu leicht verfliegt. Wenn man gleiche Theile feste Phosphorsäure, Kolenpulver und Eisenfeile zusammen im Schmelztiegel glüht, so reißt die Kole den Sauerstoff der Phosphorsäure an sich und verfliegt als kolensaures Gas, die Phosphorsäure wird dadurch zu Phosphor, der das Eisen sogleich auflöst und damit eine hellgraue,

metallische, spröde, magnetische und leicht schmelzbare Masse bildet, welche sich an der Luft nicht verändert, in Säuren aber langsam aufgelöst wird. In der Natur hat man diese Zusammensetzung nicht gefunden, sie müßte denn in der Kole thierischer Körper enthalten seyn. In manchen Eisenarten macht hingegen der Phosphor einen Bestandtheil aus, deren Beschaffenheit durch ihn sehr verändert wird. Gewisse Eisenerze nämlich, welche in Sümpfen gegraben und davon Sumpferze genannt werden, enthalten eine Menge phosphorsaures Eisenoxyd. Wenn diese mit Kolen eingeschmolzen werden, so wird jenes Metallsalz durch die Kolen desoxydirt und in Phosphoreisen verwandelt, welches größtentheils mit dem ausgeschmolznen Metalle vereinigt bleibt und den sogenannten Kaltbruch des Eisens verursacht, welcher sonst auch entsteht, sobald man gutes reines Eisen mit dem eben erwähnten künstlichen Phosphoreisen zusammenschmelzt.

Das kaltbrüchige Eisen hat seinen Nahmen davon, daß es sich kalt nicht schmieden läßt, sondern sowol unter dem Hammer, als beim Biegen sehr leicht zerbricht. Doch läßt es sich dunkelglühend, rothglühend und weißglühend gleich gut schmieden. Es unterscheidet sich von reinem Eisen durch eine weißere Farbe und einen grob- eckicht- körnigen Bruch, der krystallinisch flimmert. Diese körnige Krystallisation ist eben die Ursach der Sprödigkeit desselben in der Kälte, welche in der Hitze nicht statt findet, weil die Krystalltheile zu schmelzen anfangen,

fangen, denn das kaltbrüchige Eisen ist weit leichtflüssiger als reines und rothbrüchiges Eisen. An der Luft rostet es nicht so leicht, als andres Eisen. Starke Säuren darauf getröpfelt, hinterlassen beim Abtrocknen weißliche Flecken.

Reißblei.

Auch Kolenstoff und Eisen lösen sich auf trocknem Wege auf, woraus nach Verschiedenheit des Mischungsverhältnisses sehr ungleichartige Verbindungen entstehen, von denen ich nur die zwei Hauptarten untersuchen werde, nämlich das Reißblei und den Stahl.

Das Reißblei hat chemisch mit dem Blei gar nichts gemein und die Aehnlichkeit der Nahmen ist ganz zufällig. Auch muß man es vom Wasserblei wol unterscheiden. Es ist ein gekoltes Eisen, worin der Kolenstoff bei weiten den vorwaltenden Bestandtheil ausmacht, und enthält im Durchschnitt $\frac{9}{10}$ Kole und $\frac{1}{10}$ Eisenmetall. Diese eisenhaltige Kole ist eisenfarben und metallischglänzend, zerreiblich und abfärbend. Es kann in verschlossenen Gefäßen nicht geschmolzen werden, verbrennt aber im Glühen an der Luft langsam, wobei die Kole als kolensaures Gas verfliegt, das Eisen aber als Eisenoxyd zurückbleibt. Es ist in Säuren unauflöslich, verpufft mit dem Salpeter im Glühen wie Kole. Von Erden und Metallen wird es im

Schmelzen nicht aufgelöst, wol aber vom Eisen selbst.

Diese Substanz kommt im Mineralreiche häufig vor, doch selten rein, sondern als ein Bestandtheil vieler Steinarten, die davon eine metallische Eisenfarbe haben, z. B. im Dachschiefer, in Steinkolen, u. s. w. Das reinere natürliche Reißblei wird zu Bleistiften verarbeitet, von welcher Art die guten englischen Bleistifte sind. Gröbre Sorten benuzt man unter dem Nahmen Eisenschwärze zum Anstreichen der eisernen Oefen, welche durch die langsame Verglühung des Reißbleies roth werden. Die Passauer Schmelztiegel werden aus natürlichem Reißblei und Thon zusammengesezt. Die Holzkole enthält jederzeit etwas Reißblei, woher ihr schwacher Eisenglanz entsteht, und wenn man ihren Eisengehalt vermehrt, so kann sie ganz in Reißblei verwandelt werden. Man erhält daher eine Art Bleistifte, wenn man dünne Holzstäbchen mit Tinte oder einer andern Eisenauflösung tränkt und dann in Sand eingepackt durch Glühen verkolt. In den Eisenhütten, wo man die Eisenerze mit Holzkolen einschmelzt, entsteht beständig Reißblei, welches aber in das rohe Metall übergeht. Das schwarze Blut der Thiere, so wie es in die Lungen strömt, hat seine Farbe von einer Art Reißblei, welches aber durch das Athemholen in der Lunge zersezt und gleichsam verbrannt wird. Der Kolenstoff wird als kolensaures Gas ausgeathmet und das aus den Lungen ausströmende rothe Blut enthält alsdann Eisenoxyd.

Stahl.

Stahl.

Der Stahl ist nicht etwa das reinste Eisen, wie man gewönlich glaubt, sondern ebenfalls eine Verbindung des Eisens mit Kolenstoff, aber im entgegengesetzten Mischungsverhältnisse des Reißbleies. Der reinste und vollkommenste Stahl enthält in 10 lb. ohngefähr $9\frac{1}{2}$ lb. Eisen und $\frac{1}{2}$ lb. Kolenstoff, und dann hat er folgende Eigenschaft. Seine Farbe ist grauer als die des Eisens. Der Bruch ist körnig, aber sehr feinkörnig. Er ist härter als Eisen, aber doch geschmeidig und läßt sich sowol kalt, als auch in allen Graden der Hitze schmieden, kann sogar zu Blech und Drath ausgedehnt werden. Wenn man ihn rothglühend in kaltem Wasser ablöscht, so wird seine Härte ungemein verstärkt und kann beim besten Stahle so weit gebracht werden, daß er in Glas ritzt. Der gehärtete Stahl ist im Bruche krystallinischer, als vorher, deshalb auch spröder und kann kalt nicht geschmiedet werden, wol aber, wenn man ihn zuvor glühend macht, wodurch er wieder weich wird. Mit anderm Eisen läßt er sich leicht zusammenschweißen, was man Verstählen nennt, und wodurch man Werkzeugen harte Schneiden verschafft. So werden z. B. die Damascenerklingen aus abwechselnden Blechen von Stahl und Eisen zusammengeschweißt. Der Stahl schmelzt im Feuer für sich, dagegen reines Eisen in der stärksten Glut nur weich wird. Er rostet weniger als gutes Eisen, verbrennt aber im Glühen an der Luft schneller, besonders im Sauerstoffgas, und zu

An-

Anfang dieser Verbrennung läuft er mit lebhaften Regenbogenfarben an. In Säuren wird er zwar aufgelöst, aber nicht ganz, denn zuletzt bleibt Reißblei zurück. Hierauf beruht das beste chemische Unterscheidungszeichen des Stahls vom Stabeisen. Wenn man auf Stahl einen Tropfen Scheidewasser trägt und diesen bald darauf mit Wasser abspühlt, so läßt er einen schwarzen Flecken zurück, den die unauflöslichen Reißbleitheile verursachen, dagegen auf blosem Eisen ein blanker Flecken bleibt. Je feiner und ebener der schwarze Flecken ist, desto besser ist der Stahl.

Der Stahl entsteht künstlich auf verschiedne Weise. Wenn man gutes Stabeisen in Ruß und andre kolige Substanzen eingepackt einer anhaltenden Glühhitze aussetzt, so wird das Eisen dadurch mit Kolenstoff durchdrungen und auf diese Weise entsteht der Brennstahl, der noch vollkommener wird, wenn man ihn unter einer Bedeckung von geschmolznem Glase umschmelzt, von welcher Art der vortreffliche englische Gußstahl ist. Der meiste verkäufliche Stahl hingegen wird auf den Eisenhütten gemacht, indem man die Eisenerze bei dem Einschmelzen mit Kolen so behandelt, daß Stahl entsteht. Dieser heißt daher Schmelzstahl, und wenn er durch Ausschmieden verdichtet und gereiniget worden ist, Gerbstahl. Im Handel kommen viele Sorten von sehr ungleicher Güte vor, welche theils von Nebenbestandtheilen, theils selbst vom Mischungsverhältniß des Stahles abhängt.

Schwef-

Schweflichtes, phosphorhaltiges oder sonst unreines Eisen geben schlechten Stahl und der reinste ist um so leichtflüssiger und spröder, je mehr er Kolenstoff enthält. Schon dann, wenn dieser $\frac{1}{10}$ des Gewichts beträgt, kann die Verbindung weder kalt noch heiß geschmiedet werden.

Gußeisen.

Diejenige Eisenart, woraus die gegossenen Waaren bestehen, ist von den vorigen Eisenverbindungen in sofern verschieden, als sie dieselben alle mit einander vermischt enthält. Eisen, Eisenoxyd (Hammerschlag), Reißblei, Stahl, Schwefeleisen, Phosphoreisen, Braunstein, Kieselerde, Thonerde und Kalk sind darin in verschiednen Verhältnissen zusammengeschmolzen. Das Gußeisen ist daher ganz unschmiedbar und kaltbrüchig, aber leichtflüssiger als jede der vorigen Eisenarten, weshalb es sich vorzüglich gut zum Gießen schickt. Es ist im Bruche grobkörnig und klingt heller als Stabeisen. Im Feuer verbrennt es nicht so leicht als jenes, daher es vorzüglich zu Feuergeräthen taugt. Wenn es im Flusse erkaltet, so dehnt es sich aus, indem es sich körnig krystallisirt, und drückt sich daher schärfer in den Gußformen ab, als andre Metalle. Seine chemische Natur ist sehr verschieden, je nachdem diese oder jene Bestandtheile darin vorwalten, denn es wird nicht absichtlich erzielt, sondern entsteht durch das erste Einschmelzen der Eisenerze mit Kolen. Die bessern Sorten werden durch Umarbeitung in Stabeisen

eisen verwandelt. Wenn es aber viel Phosphoreisen enthält, dessen Gehalt bei Sumpferzen oft bis auf $\frac{1}{10}$ steigt, so wird es als Gußeisen verbraucht. Ein solches ist dem Roste weniger ausgesetzt, als Eisen und Stahl. Andre Sorten, welche viel Braunstein oder Schwefeleisen enthalten, sind dagegen dem Roste sehr unterworfen und beschlagen im erstem Falle schwarz, im andern röthlich. Das braunsteinhaltige ist im Bruche weißlich, das schwefelhaltige bläulich. Ein sehr reißbleihaltiges ist spröder und schwärzer und wird schwarzes Roheisen genannt. Wenn endlich Stahl der vorwaltende Bestandtheil ist, so ist die Farbe grau und solches wird auf den Hütten Rohstahl genannt, aus dem durch Umschmelzen unter Schlacken der Schmelzstahl entsteht. Dergleichen Gußeisen bekommt durch die Stahlprobe mit Scheidewasser auch einen schwarzen Flecken, aber die Schwärze ist stärker, rauher und unebner als bei gutem Stahle.

Kolensaures Eisenoxyd.

Das Eisenoxyd verbindet sich gern mit der Kolensäure, welche es schon aus der atmosphärischen Luft an sich zieht und auf diese Art entsteht der Eisenrost, ein mit Kolensäure verbundnes unvollkommenes Eisenoxyd. Er ist glelbbraun, unauflöslich im Wasser und geschmacklos. Im Glühfeuer wird er zersetzt, entläßt kolensaures Gas und wird zu schwarzem Eisenoxyd. In kolensaurem Wasser ist

er

er auflöslich und selbst die Eisenfeile wird darin nach und nach aufgelöst. Diese Auflösung ist farbenlos und klar, schmeckt eisenhaft zusammenziehend und etwas säuerlich. Kocht man sie, so verfliegt die Kolensäure des Wassers und das kolensaure Eisenoxyd fällt unauflöslich zu Boden. Dasselbe geschieht auch, wenn die Auflösung an der freien Luft steht, besonders, wenn man sie schüttelt.

Diese Verwandschaft des Eisenoxyds erklärt uns die Möglichkeit, wie dasselbe so allgemein in der Natur verbreitet werden könne, als man es findet, denn überall saugt es kolensaures Gas ein und findet kolensaure Wasser, die es auflösen. Wenn Regenwasser durch schwarze Pflanzenerde fließen, so werden sie darin zu einer kolensauren Eisenauflösung und so wird das Eisen immerfort aus dem Boden in die wachsenden Pflanzen geführt. Wenn die Regenwasser sich aber lange Zeit in koligen und eisenschüssigen Gebirgslagern verweilen, so werden sie immer mehr mit kolensaurem Eisenoxyd gesättigt und wo sie zu Tage ausbrechen, bilden sie eine Art von Gesundbrunnen, welche man Stahlwasser nennt. Man findet sie in der Nachbarschaft der Steinkolen, Braunkolen, rother Sandsteine u. s. w. und wenn altes Eisenwerk in Sümpfen rostet, so werden diese ebenfalls eisenhaltig. Die eigentlichen Stahlwasser schmecken stark eisenhaft und weinartig, perlen und schäumen, wenn man sie schüttelt, indem das kolensaure Gas verfliegt, welches beim Verfahren derselben leicht die Flaschen zersprengt. Wenn sie

ganz

ganz klar waren, werden sie im Kochen trübe und an der Luft setzen sie einen gelbrothen Ocker ab, welcher an der Oberfläche eine buntspielende Haut bildet und dann zu Boden sinkt. Mit Thee vermischt werden solche Wasser schwarz wie Tinte. Je auffallender alle diese Merkmale sind, desto reichhaltiger sind die Stahlwasser und desto heilsamer als Gesundbrunnen zum Trinken.

Außer der Kolensäure ist das Eisenoxyd auch durch andre Säuren in natürlichen Wassern aufgelöst, in andern Verbindungen, deren einzelne Betrachtung hier nicht zum Zweck gehört. Besonders leicht löst die Salzsäure das Eisen auf, welche Auflösung gelb, bitterschmeckend und zerflieslich ist, die Baumwolle dauerhaft gelb färbt und so innig vereinigt ist, daß bei der Destillation die Säure einen Theil des Eisens mit verflüchtigt. Daher ist die gemeine verkäufliche Salzsäure, welche man aus Kochsalz und (eisenschüssigem) Thon destillirt, gewönlich eisenhaltig und gelb. Man hat kein wirksameres Mittel, Eisentheile aus verschiednen Substanzen auszuziehen, als die Salzsäure. In den Salzquellen ist oft salzsaures Eisenoxyd enthalten, wovon das Kochsalz bei scharfem Einsieden leicht gelb und bitter wird. Auch in den Pflanzensäuren wird das Eisenoxyd leicht aufgelöst, daher die eisernen Kochlöffel und Schmohrpfannen bei Bereitung saurer Speisen sehr angegriffen werden, was jedoch für die Gesundheit gar nicht nachtheilig ist, ob man sie gleich wegen des bittern Eisengeschmackes, den sie her-

hervorbringen, überzinnt. In dem Weine ist oft von Natur Eisenoxyd durch Weinsäure aufgelöst, wovon der herbe Geschmack der Rheinweine seinen Ursprung hat.

Eisenvitriol.

Wenn man reines Eisen in Vitriolspiritus auflöst, um das Wasserstoffgas zu entwickeln, und man läßt alsdann die gesättigte Auflösung abdampfen und abkühlen, so schießt ein schön grünes Salz in schiefen Würfeln an, welches den Nahmen Eisenvitriol führt, sonst auch Kupferwasser genannt wird, wiewol mit Unrecht, denn es enthält gar kein Kupfer, sondern in 10 lb. etwa 2 lb. Eisenoxyd, 4 lb. Schwefelsäure und 4 lb. Krystalleneis. Der grüne Vitriol schmeckt sehr herbe und zusammenziehend. Er löst sich leicht im Wasser auf und man braucht zu seiner Auflösung eben so viel kochendes oder sechsmal so viel kaltes Wasser, daher die durch Kochen gesättigte Auflösung beim Erkalten zu Krystallen anschießt. An der Luft zerfallen seine Krystallen zu einem weißen Pulver, indem der Wassergehalt verfliegt. Wenn man daher 6 lb. zerfallnen kauft, so hat man ebensoviel, als mit 10 lb. krystallisirtem. Der verkäufliche ist nicht ganz gleich, sondern bald blasser, bald dunkler, bald ins Blaue schielend. Der dunkelgrüne ist der beste und eisenhaltigste, der bläuliche aber mit Kupfer verunreinigt. Er ist kein eigentliches Gift für die Thiere, aber doch wegen der großen Zusammenziehungskraft schädlich. Diesen

Einfluß hat er auch auf die Pflanzen, daher ein vitriolischer Boden ganz unfruchtbar ist.

Der Eisenvitriol entsteht meistens aus Schwefeleisen, welches das Sauerstoffgas der Luft einsaugt, wodurch der Schwefel zu Schwefelsäure, das Eisen aber zu Eisenoxyd wird. Wenn man die Schwefelkiese, welche man in Steinkolen und Braunkolen findet, einige Zeit in feuchter und warmer Luft liegen läßt, so bersten sie und zerfallen, indem Eisenvitriol in haarförmigen Krystallen ausblüht. In den Vitriolhütten beschleunigt man diese Zersetzung, indem man die gegrabnen Kiese gelinde röstet und dann in Haufen an der Luft aufschüttet. Sobald sie geschehen ist, werden die Erze mit Wasser ausgelaugt, die Lauge eingekocht und durch Abkühlen zum Krystallisiren gebracht. Manche natürliche Wasser enthalten Eisenvitriol aufgelöst und der Thon und Lehm sind gewönlich vitriolisch.

Durch Alkalien und alkalische Erden wird der Eisenvitriol auf nassem Wege sogleich zersetzt, welche die Schwefelsäure an sich reißen und das Eisenoxyd niederschlagen. Im Glühfeuer wird er ohne Zusatz zersetzt, in dem die Schwefelsäure in der Glut verflüchtigt wird und das Eisenoxyd zurückläßt. Man gewinnt daher die verkäufliche Schwefelsäure meistentheils durch Destillation des Eisenvitrioles in den Vitriolbrennereien. Die Schwefelsäure wird aber dabei verändert, indem das zurückbleibende Eisenoxyd ihr einen Theil ihres Sauerstoffs entzieht. Daher

her enthält das gemeine Vitriolöl eine Menge Schwefelhalbsäure, welche es rauchend macht, wie oben p. 246. angeführt wurde. Das dabei zurückbleibende Eisenoxyd ist roth und mit Sauerstoff gesättigt. Es wird unter dem Nahmen: Colcothar oder: Englisch Roth verkauft und als Farbe verbraucht. Wenn Eisenvitriol in Vermischung mit koligen Substanzen geglüht wird, so entweicht nur schwefelhalbsaures Gas, welches jede Flamme verlöscht (s. p. 245). Daher werden Feuersbrünste weit schneller gelöscht, wenn man in dem Sprützenwasser Vitriol auflöst, zumal, da er im Glühen das brennende Holzwerk mit einer Kruste von Eisenoxyd überzieht, welche durch Abhaltung der Luft das Fortbrennen ebenfalls hindert. Wenn man Papier mit Vitriolauflösung tränkt, so kann es aus demselben Grunde nicht verbrennen, wodurch es zu Aufbewahrung des Schießpulvers nützlich wird. Auf ähnliche Art hat man Bauholz und Seile unverbrennlich gemacht.

Gallussaures Eisenoxyd.

Wenn man die Auflösung des Eisenvitrioles mit der oben beschriebnen Gallussäure versetzt, so entsteht ein schwarzer Niederschlag, der sich nach der Verdünnung mit Wasser zu Boden setzt und durch Filtriren abgesondert werden kann. Er besteht aus Gallussäure und Eisenoxyd, welches durch jene von der Schwefelsäure des Vitrioles geschieden wurde. Er ist unauflöslich im Wasser und Alkohol. In

verschiednen Säuren wird er aufgelöst, wobei die schwarze Farbe verschwindet, weshalb der Niederschlag auch aus dem Vitriol häufiger entsteht, wenn man zugleich mit der Gallussäure ein Alkali zusetzt, um die abgeschiedne Schwefelsäure des Vitrioles zu sättigen. Im Feuer wird das gallussaure Eisenoxyd zerstört. An der Luft geglüht verbrennt die Gallussäure und läßt Eisenoxyd zurück, in verschlossenen Gefäßen geglüht verkolt sich die Säure und läßt Reißblei zurück. Den gelblich zerfallnen Eisenvitriol, der mit vollkommenem Eisenoxyd gemischt ist, schlägt auch die Gerbsäure schwarz nieder, welcher Niederschlag vom gallussauren Eisenoxyd nicht unterschieden ist.

Diese Verbindung ist sehr gemeinnützig als schwarze Farbe. Die gewönliche Schreibtinte hat ihre Schwärze von jenem Niederschlage, welcher in der Tinte nicht aufgelöst ist, sondern dadurch schwebend erhalten wird, daß man Gummi darin auflöst. Man zieht die Gallus- und Gerbsäure durch aufgegossenes kochendes Wasser aus gepulverten Galläpfeln, löst zerfallen oder weißkalcinirten Eisenvitriol in dem Aufguß auf und setzt zuletzt das nöthige Gummi zu. Alle andre Zuthaten, als Essig, Alaun, Zucker, Kupfervitriol, Blauspäne, Indig u. s. w. sind außerwesentlich und zum Theile zweckwidrig. Wenn man zuviel Vitriol anwendet, so bleibt er zum Theil unzersetzt und solche Tinte wird auf dem Papiere bald gelb, wiewol auch die beste mit der Zeit verbleicht. Gewönlich rechnet man

auf

auf 4 Theile Galläpfel 2 Theile Vitriol und 1 Theil Gummi. Durch Säuren wird die Tinte aufgelöst und entfärbt, daher man Tintenflecke aus der Wäsche durch Salzgeist, Zitronensaft, oder Sauerkleesalz vertilgt. Salzsäure verlöscht die Schrift leicht vom Papiere, welche aber wieder hergestellt wird, wenn man das Papier in die Auflösung des Schwefelammoniaks (p. 239.) taucht, wodurch man absichtliche Verfälschungen der Dokumente entdecken kann. Außer der Schreibtinte liefert das gallussaure Eisenoxyd schwarze Farben auf Leinen, Baumwolle, Holz, Wolle, Seide, Leder u. s. w. Das mit Lohe gegerbte Leder wird sogleich schwarz gefärbt, sobald man es mit Eisenvitriolauflösung bestreicht. Die Färber beitzen ihre Stoffe in Aufgüssen von Nußschaalen, Blauholz, Galläpfeln, Lohe u. s. w. und tauchen sie dann in Vitriolauflösung, welche in die Zeugfasern eindringt und darin zu Tinte wird. Wenn Eichenholz in eisenhaltigem Wasser liegt, so wird es ebendaher schwarz gefärbt und die natürlichen Stahlwasser verrathen sich dadurch, daß sie mit Galläpfelaufguß vermischt schwarz werden.

Blausaures Eisenoxyd.

Wenn man die Auflösung des Eisenvitrioles mit Blutlauge versetzt, (s. oben pag. 216.) so entsteht ebenfalls ein unauflöslicher Niederschlag, der aber nicht schwarz, sondern schön blau ist. Die Blutlauge, welche Blausäure und Kali enthält, zersetzt nämlich den Eisenvitriol durch doppelte Wal, woraus

aus schwefelsaures Kali und blausaures Eisenoxyd entstehen. Das erstere bleibt aufgelöst, letzteres aber macht den Niederschlag aus. Dieses Metallsalz ist unauflöslich in Wasser und Alkohol. Im Feuer verbrennt es und läßt Eisenoxyd zurück. Durch Destillation wird die Blausäure ebenfalls zersetzt und als kolensaures Ammoniak verflüchtiget. Durch Kochen mit Salpetersäure oder durch oxydirte Salzsäure, wird seine Farbe ebenfalls zerstört. Die concentrirte Schwefelsäure scheidet daraus etwas blausaures Gas ab. Andre Säuren haben keine Wirkung darauf. Die Auflösung ätzender Alkalien aber zersetzt das blaue Salz vollkommen und bilden mit der Blausäure wiederum Blutlauge, indem das Eisenoxyd zu Boden fällt. Aus dieser Blutlauge kann man durch Destillation mit Vitriolöl blausaures Gas abscheiden.

Das blausaure Eisenoxyd ist der Grund vieler blauen Farben. Für sich allein wird es unter dem Nahmen: Pariserblau bereitet und verkauft. Das älter bekannte Berlinblau, von dem die Blausäure den Nahmen erhalten hat, ist schon zusammengesetzter und eigentlich eine blaue Lackfarbe, denn bei seiner Bereitung setzt man außer dem Vitriol und der Blutlauge auch Alaun zu, dessen Thonerde durch das Kali der Blutlauge gefällt wird und die Masse der Farbe ansehnlich vermehrt. Wegen seiner Unauflöslichkeit ist sein Farbegebrauch in Substanz eingeschränkt, wiewol man es durch Vitriolöl sehr fein zertheilen kann, welches die Thonerde des-

selben

selben auflöst. Es wird aber in der Färberei in sofern angewendet, daß man gewisse Stoffe mit Vitriolauflösung tränkt und dann in verdünnte Blutlauge taucht, wodurch sie ächt blau gefärbt werden können. Ob das blausaure Eisenoxyd natürlich vorkomme, ist nicht bekannt. Vielleicht daß manche blaue Blüthen, daß Indigo und Waid ihr Blau von ihm erhalten. Die Asche von verbranntem Pflanzenkleber, von Nüssen, Schwämmen und Seegewächsen (rohe Sode) ist gewönlich bläulich gefärbt, weil durch Verbrennung desselben Blausäure entsteht, welche die Eisentheile auflöst.

Koboltoxyd.

Das Koboltmetall (pag. 54. n. 21.) welches im gemeinen Leben nicht vorkommt, hat manche Aehnlichkeit mit dem Eisen. Es ist bleifarben, spröde, wird vom Magnet angezogen und kann selbst magnetisch gemacht werden. Es ist sehr schwerflüssig und kann nicht verflüchtigt werden. Wenn es an der Luft anhaltend geglüht wird, so verbindet es sich mit dem Sauerstoff der Luft, nimmt am Gewichte zu, verliert seine Metallität und wird zu einem schwarzen Pulver. Dieses Koboltoxyd ist weit nützlicher und merkwürdiger als das Metall selbst. Wenn es mit Sauerstoff gesättigt ist so enthält es $\frac{3}{4}$ Metall und $\frac{1}{4}$ Sauerstoff. Es ist im reinen Zustande nicht sauer, ohne Geschmack, unauflöslich im Wasser. Es ist feuerbeständig und schmelzt sehr schwer zu einem schwarzen Glase für

 sich.

sich. Vom Glase wird es aufgelöst, dem es eine herrliche blaue Farbe ertheilt. Auf nassem Wege wird es in den Säuren aufgelöst. Diese Auflösungen sind meistentheils röthlich und haben die Eigenschaft, daß wenn man damit auf Papier schreibt, die Schrift in der Kälte unsichtbar ist, erwärmt aber in verschiednen Farben zum Vorschein kommt, je nachdem das Oxyd in dieser oder jener Säure aufgelöst worden. Beim Erkalten wird die Schrift wieder unsichtbar. Man nennt diese Auflösungen sympathetische Tinten. Koboltoxyd in oxydirter Salzsäure oder Königswasser aufgelöst giebt eine schön grüne, in Salpetersäure eine rothe, in Essigsäure eine hochblaue. Winterlandschaften, mit denselben ausgemahlt, werden zu Frühlingsgemählden, sobald man sie erwärmt. Die Ursach jener Erscheinung liegt darin, daß die Koboltsalze die Wasserdämpfe aus der Luft an sich ziehen, wodurch sie aufgelöst und verdünnt werden. In der Wärme verdunstet das Wasser, wodurch die Farbe der Salze verdichtet wird.

Man gräbt sowol natürliches Koboltoxyd als auch metallischen Kobolt mit andern Metallen vermischt in den Bergwerken, sie werden aber nicht, wie andre Erze, auf Metall bearbeitet. Vielmehr verwandelt man die metallischen Kobolterze durch Rösten in Oxyd, wodurch zugleich flüchtige Nebenbestandtheile abgeschieden werden. Das geröstete und durchgesiebte Pulver dient zum Blaufärben des Glases. Man vermischt es mit Sand und packt

es

es mit Wasser angefeuchtet in Fässer, worin es bald zu Stein zusammenbäckt. So wird das Oxyd unter dem Nahmen: Zaffer verkauft. Es ist wegen fremdartiger Beimischungen nicht rein schwarz, sondern röthlich braun. Die verkäufliche Zaffer wird in der Töpferkunst zur blauen Glasur verwendet. In den Blaufarbenwerken schmelzt man das Koboltoxyd mit Glas zusammen, woraus das beliebte dunkelblaue Glas entsteht. Jemehr Koboltoxyd zum Glase gesetzt wird, desto dunkler wird die Farbe. Die dunkelsten Sorten werden auf eignen Mühlen feingemahlen und geschlämmt, woraus die verkäufliche Smalte entsteht, die man sonst auch blaue Stärke nennt, weil sie in manchen Gegenden zum Blauen der Wäsche gebraucht wird.

Arsenikoxyd.

Das Arsenikmetall (p. 54. n. 22.) ist gleichfalls nicht gemeinnützig für sich allein, ob es gleich im Mineralreiche ziemlich häufig, bald metallisch, bald mit Schwefel oder Eisen verbunden gefunden wird. Es ist ein graues sprödes Metall, in der Hitze flüchtig, verliert an der Luft den Metallglanz bald und läuft schwarz an. In offenem Feuer verbrennt das Metall, ehe es noch schmelzt, und verfliegt mit dickem weißem Rauche, der sich beim Erkalten in weißen Blumen anlegt, die leicht zu einer dem weißem Email ähnlichen Masse zusammenschmelzen. Mit andern Metallen läßt es sich zusammenschmelzen, woraus verschiedne Metallge-

mische entstehen, als Weißkupfer, Hartzinn u. s. w. Wenn das Arsenikmetall mit Sauerstoff verbunden wird, so entstehen daraus dem Grade der Sättigung nach drei Arten von Oxyden. Das unvollkommenste ist schwarz wie Hammerschlag und entsteht durch Rosten des Metalles an der Luft. Das vollkommenste, mit Sauerstoff ganz gesättigte, welches durch Verbrennung des Metalles mit Salpeter erhalten wird, ist eine eigne Säure, ein farbenloses Salz, in Wasser auflöslich, das die blauen Pflanzenfarben röthet, Alkalien, Erden und Metalloxyde zu eignen Salzen auflöst und im Feuer schwerflüchtig ist. Das Mittel zwischen dieser Arseniksäure und dem schwarzen Oxyde aber ist dem Sauerstoffgehalte nach der weiße Arsenik, der durch Verbrennung des Metalles an der Luft entsteht und von welchem hier vorzüglich die Rede ist.

Der weiße Arsenik enthält etwa $\frac{4}{5}$ Metall und $\frac{1}{5}$ Sauerstoff. In der Hitze ist er flüchtig und bildet den weißen Rauch des verbrennenden Metalles. Dieser Rauch hat einen eignen knoblauchartigen Geruch, an dem man das Oxyd leicht erkennen kann. Er hat einen scharfsüßen Geschmack, löst sich im Wasser klar auf und sättiget 15mal so viel kochendes Wasser. Auch im Weingeist löst er sich auf und die Auflösung schmeckt wie gährender Most. Er wird in allen Säuren aufgelöst, hat aber selbst auch die Natur einer Säure, färbt das Lackmuswasser roth und löst Alkalien und Erden auf nassem Wege auf, gehört also zu den Halbsäuren. Wenn man ihn mit

mit Oel, Seife oder andern koligen Substanzen vermischt destillirt, so entziehen sie ihm den Sauerstoff und der Arsenik geht als Metall über. Der weiße Arsenik ist ein fürchterliches Gift für alle Thiere und so auch die Arseniksäure, nicht aber das Metall. Er macht das Blut erstarren und zerstört alle Organe, indem er das thierische Eyweiß gerinnen macht, welche Wirkung um so schneller ist, da er im Wasser auflöslich bald fortgepflanzt wird. Auf die Pflanzen hat er eine entgegengesetzte Wirkung, denn er vermehrt und beschleunigt ihr Wachsthum ungemein. Das Getraide treibt er zur dreifachen Höhe, ob gleich dasselbe bei solcher Düngung vergiftet wird.

Der verkäufliche weiße Arsenik wird meistentheils nebenbei bei Bearbeitung der Koboltlerze bereitet, welche sowol Koboltmetall, als Arsenikmetall enthalten. Wenn sie geröstet werden, so bleibt das Koboltoxyd zurück, der Arsenik verbrennt aber im Verfliegen und wird zu weißem Arsenik, den man in langen Essen auffängt. Da die meisten Erze Arsenik enthalten, so ist der Hüttendampf gewönlich arsenikalisch. Man braucht den weißen Arsenik in den Glashütten als Zusatz zum weißen Glase, so wie den Braunstein. In der Färbekunst befestiget man durch ihn eyweißartige Farben, welche er zum Gerinnen bringt. Im gemeinen Leben dient er leider nicht blos als Gift für schädliche Thiere. Die Bosheit hat ihn manchfaltig zu verlarven gewußt, in Mischungen, welche durch den

Genuß,

Genuß, den Geruch und auf andern Wegen sich einschleichen, zum Theil erst nach Jahren und unmerklich, aber sicher töden. Die Chemie lehrt ihn in allen Versetzungen zu entdecken. Schon durch seinen Knoblauchgeruch verräth sich der im Wasser oder Wein aufgelöste Arsenik, sobald man einige Tropfen davon auf Kolen fallen läßt. Eyer, Milch, Seife und Schwefel sind die gewönlichen Gegenmittel bei Arsenikvergiftungen, durch deren zeitige Anwendung das Gift gebunden und unwirksam gemacht wird, ehe es in die Säfte eingeht. Besonders leicht wird der Schwefel vom weißen Arsenik aufgelöst. Eine solche Verbindung ist das Operment, welches $\frac{9}{10}$ Arsenik, und $\frac{1}{10}$ Schwefel enthält. Es ist eine schön gelbe blättrige Substanz, welche natürlich gefunden wird, so wie man sie verkauft. Ob es gleich an sich nicht geradezu Gift ist, so erfordert doch sein Gebrauch als Farbe viele Vorsicht und sollte z. B. nicht zur Verschönerung des Spielzeugs für Kinder verwendet werden.

Zink.

Im Messing ist außer dem Kupfer ein eignes Metall enthalten, welches für sich nicht verarbeitet wird, der Zink. Dieses Metall ist von Zinnfarbe, beinahe 7mal so schwer als eine gleiche Menge Wasser, spröde, im Bruche etwas blättrig, leicht schmelzbar und im Feuer flüchtig, daher man es aus seinen Erzen durch eine Art von Destillation gewinnt. Geschmolzen wird es an der Luft nach und nach in ein

weißes

weißes Pulver verwandelt, indem es den Sauerstoff der Luft an sich zieht und zum Oxyde wird, und brennt in stärkerer Hitze mit blendender Flamme mit einem dicken weißem Dampfe, der bald wie Phosphor riecht und sich beim Erkalten in festen weißen Blumen anlegt, die man Zinkblumen nennt. Dieses Zinkoxyd ist nicht mehr flüchtig, nicht auflöslich im Wasser, nicht sauer und ohne Geschmack, aber auflöslich in Säuren mit denen es sehr herbe schmeckende Metallsalze liefert. Es ist nicht giftig, vielmehr eine zusammenziehende und wurmtreibende Arznei. Der metallische Zink zersetzt das Wasser unter gewissen Umständen, womit die galvanischen Erscheinungen, durch welche er neuerlich allgemeiner bekannt geworden ist, Zusammenhang haben, wovon im vierten Abschnitte das Wichtigste erörtert werden wird. Glühender Zink in Wasser gegossen, zersetzt es sogleich, reißt den Sauerstoff an sich und macht Wasserstoffgas frei. Durch Säuren wird der Zink leicht oxydirt und dann aufgelöst. Wenn man die Säuren zur Auflösung mit Wasser verdünnt, so wird das Wasser durch vereinigte Kraft der Säure und des Zinks schnell zersetzt und eine große Menge Wasserstoffgas entbunden, so wie aus dem Eisen. Man bedient sich daher des Zinkes im Kleinen, um jenes Gas auf nassem Wege zu bereiten. Man macht das Metall heiß, worauf es sich leichter zerstoßen läßt und gießt in einer Entbindungsflasche Vitriolspiritus darauf, worauf das Aufbrausen sogleich anhebt. Man kann das Gas entweder in Flaschen fangen oder sogleich beim Ausstreichen

zu

zu Versuchen anwenden. Schließt man die Flasche mit einem Stöpsel, wodurch eine enge gläserne Röhre geht, so brennt das Gas an deren Mündung angezündet wie eine Lampe fort. Hält man einen gläsernen Kolben mit der Mündung über die Flamme, so entsteht ein Orgelton, den man die chemische Harmonika nennt. Dringt äußre Luft in die Flasche, so schlägt sie beim Anzünden den Stöpsel mit einem Knalle heraus. Der Zink wird dabei in der Schwefelsäure vollkommen aufgelöst, bis auf einige schwarze Flocken von beigemischten Reißblei. Die gesättigte Auflösung schießt nach dem Abrauchen und Erkalten zu einem weißen zuckerähnlichen Salze an, welches Zinkvitriol genannt wird und $\frac{2}{10}$ Zinkoxyd, $\frac{4}{10}$ Schwefelsäure und $\frac{4}{10}$ Eis enthält.

Brechweinstein.

Der verkäufliche Spießglanz ist kein reines Metall, sondern besteht aus $\frac{1}{4}$ Schwefel und $\frac{3}{4}$ eines eignen Metalles, des Antimons (s. p. 54. n. 19). Das reine Metall ist nicht usuell, außer daß es zu manchen Metallgemischen gesetzt wird, wozu man jedoch ebenfalls den schwefelhaltigen Spießglanz verbraucht, der mit andern Erzen natürlich gegraben wird, aus denen man ihn durch gelinde Hitze ausscheidet, denn er ist sehr leichtflüssig und fließt vom Erze ab, wenn die fremden Erztheile noch nicht schmelzen. Der Spießglanz ist ein graußes, im Bruche langstraliges, spießiges, sprödes Erz.

Wenn

Wenn man ihn auf Kolen röstet, so verfliegt und verbrennt der Schwefel und das Metall, welches ebenfalls verbrennt, bleibt als Oxyd in Gestalt eines grauen Pulvers zurück.

Wenn dieses Antimonoxyd mit Sauerstoff vollkommen gesättigt wird, so ist es in Säuren sehr unauflöslich; so lange es aber ein unvollkommenes Oxyd ist, wird es in allen Säuren aufgelöst, und diese Metallsalze haben die merkwürdige Eigenschaft, die Verdauungswerkzeuge außerordentlich stark zu reitzen. Das gebräuchlichste unter denselben ist der Brechweinstein, welcher seinen wesentlichen Bestandtheilen nach eine Auflösung des Antimonoxydes in Weinsäure ist. Man bereitet ihn dadurch daß man einen Theil Antimonoxyd mit zwei Theilen Weinsteinrahm anhaltend in vielem Wasser kocht. Der Weinsteinrahm, welcher weinsaures Kali mit Säure übersättigt enthält, löst das Oxyd durch seine überschüssige Säure auf und wird zugleich im Wasser aufgelöst. Man seihet die Auflösung klar durch und kocht sie trocken ein. Der zurückbleibende pulverartige Brechweinstein enthält den vierten Theil Antimonoxyd. Einer Erbse schwer eingenommen bewirkt schon Erbrechen, in geringerer Menge aber dient er als Abführungsmittel und Magenreitz, welchen Nutzen auch der rohe Spießglanz bringt, den man dem Mastvieh unter das Futter streut. Vordem verfertigte man Brechbecher von Spießglanz, die man des Abends mit Wein füllte und des Morgens als Brechmittel austrank, denn während der

Nacht

Nacht löste die Säure des Weines schon einige Metalltheile desselben auf.

Quecksilber.

Der Nahme bedeutet soviel als flüssiges (lebendiges) Silber, ein Metall von Silberfarbe, das bei der gewönlichen Temperatur schon geschmolzen ist. Es gefriert weit schwerer als Wasser und kann bei uns nur durch künstliche Kälte, die man durch Verdampfung der Naphtha oder Auflösung von Salmiak, Salpeter u. dgl. in schmelzendem Schnee erregt, fest gemacht werden, worauf es weich wie Blei ist. Flüssig ist es 14mal so schwer als reines Wasser, denn 14 Loth Quecksilber nehmen in einem Glase denselben Raum ein, den 1 Loth Wasser anfüllt. In der Hitze ist es flüchtig und kocht wie Wasser, aber in einer größern Hitze erst. Man kann daher dieses Metall überdestilliren und so wird es auch aus seinen Erzen ausgeschieden. Es rostet nicht von selbst an der Luft, saugt aber Sauerstoff aus der Luft ein, wenn es geschüttelt, gerieben oder verdampft wird. Durch Säuren wird es leichter oxydirt und dann in mehrern aufgelöst. Es löst den Schwefel auf und verbindet sich mit vielen andern Metallen, die es zum Theil schon in der Kälte leicht auflöst.

Diese Metallauflösungen in Quecksilber nennt man im Allgemeinen: Amalgama, als Goldamalgam, Silber-, Zinn-, Bleiamalgam. Späne von Zinn und Blei löst es ohne Hitze auf und

Blatt-

Blattgold oder Blattsilber schmelzt darin sogleich in der Kälte. In der Hitze löst es freilich mehr von jenen Metallen auf und diese gesättigten Amalgame krystallisiren und erstarren beim Erkalten. Auch durch Reiben wird die Auflösung sehr befördert. Auf diese Art werden in den Amalgamirwerken Gold- und Silbertheile aus den Erzen durch Quecksilber ausgezogen. Die Silbererze bereitet man so vor, daß sich das Metall im Quecksilber auflösen kann und füllt sie pulverisirt nebst Wasser und Quecksilber in Fässer, welche durch Mühlen in Umschwung gebracht werden. In der Hitze werden die Amalgame zersetzt, das Quecksilber wird verflüchtigt und die darin aufgelösten fixen Metalle bleiben zurück.

An sich ist das Quecksilber kein Gift, aber sobald es mit Sauerstoff zum Oxyde verbunden wird, giebt es der zerstörenden Kraft des weißen Arseniks wenig nach. Alle die Metallsalze, worin Quecksilberoxyd durch Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure aufgelöst ist, sind tödliche Gifte. Schon die Dämpfe des verfliegenden Quecksilbers beim Vergolden im Feuer sind für die Gesundheit der Arbeiter sehr nachtheilig. Dagegen sind dieselben Gifte eine große Wolthat, als die zuverläßigsten Gegengifte wider das venerische Gift, welches durch sie gleichsam neutralisirt oder aus seiner Mischung gesetzt wird.

Zinnober.

Wenn man Quecksilber mit Schwefel trocken zusammenreibt, so entsteht ein schwarzes Pulver, das den Nahmen Quecksilbermohr führt und ein Gemenge von Schwefel und unvollkommenem Quecksilberoxyd ist. Wenn man diesen zu einer schwarzen Schlacke schmelzt, wobei er sich entzündet, und dann in verschlossenen Gefäßen sublimirt, so wird der Schwefel vom Oxyde aufgelöst, die Auflösung sublimirt sich als ein rother straliger Körper und so entsteht der verkäufliche Zinnober, der im vollkommensten Zustande $\frac{1}{10}$ Schwefel bei $\frac{9}{10}$ Quecksilberoxyd enthält, dagegen seine Farbe um so matter wird, je mehr er Schwefel enthält. Mit Wasser fein gerieben und geschlämmt wird sein Roth noch höher und dann wird er Vermillon genannt. Er ist unauflöslich im Wasser, flüchtig und schmelzbar. Im Feuer verbrent er. An sich ist er kein Gift, aber da er leicht durch Zersetzung schädlich werden kann, so sollte man ihn allerdings als Farbe vorsichtiger gebrauchen und z. B. nicht das Spielzeug der Kinder damit verschönern, nicht den Schnitt der Schulbücher u. s. w. Auch der Gebrauch des rothen Siegellackes, welches mit Zinnober gefärbt wird, ist immer mit einigen Quecksilberdämpfen verbunden, welche wol Aufmerksamkeit verdienen, denn alle solche gesucht scheinende Bedenklichkeiten geben Aufschluß über eine Menge von Zufällen, welche durch diätetische Vorsicht vermieden werden könnten.

Auf

Auf trocknem Wege wird der Zinnober durch Alkalien, Kalk und Eisen zersetzt, welche den Schwefel desselben an sich nehmen und das Quecksilber in metallischer Gestalt ausscheiden. Auf diese Art wird das Quecksilber vorzüglich im Großen gewonnen, denn die Quecksilbererze enthalten nicht allein natürliches metallisches (gediegnes) Quecksilber eingemengt, sondern es sind mehrentheils Steinarten, mit feinen Zinnobertheilchen durchdrungen. Man unterwirft sie also mit Eisen oder Kalk vermischt einer Destillation im Großen, wobei Schwefelkalk oder Schwefeleisen zurückbleiben, das Quecksilber aber metallisch übergeht.

Blei.

Dieses bekannte, weiche und leichtflüssige Metall ist 11mal so schwer als reines Wasser. In starker Hitze geschmolzen raucht es mit süßlichem Geruche und wird an der Luft in ein graues Pulver verwandelt. Es rostet in feuchter Luft und beschlägt weißlich. In Säuren wird es oxydirt und dann aufgelöst. Das Metall wird vom Schwefel im Flusse leicht aufgelöst und in dieser Verbindung ist es in den natürlichen Bleierzen enthalten, welche man durch Rösten entschwefelt und dann mit Kolen zu Blei schmelzt. Auch auf nassem Wege verbindet es sich mit dem Schwefel, wenn beide im aufgelöstem Zustande zusammenkommen. Wenn man Schwefelleberauflösung zu einer Bleiauflösung in Säuren setzt, so entsteht sogleich ein schwarzer un-

auflöslicher Niederschlag von Schwefelblei. Im Quecksilber wird das Blei leicht aufgelöst. Das gesättigte Bleiamalgam wird in der Hitze zersetzt, so daß wenn man Flintenkugeln davon macht, die beim Abschießen zerstieben und nicht einmal einen vorgehaltnen Bogen Papier durchlöchern, welches zu Taschenspielerkünsten Gelegenheit giebt. Mit Gold und Silber verbindet sich das Blei im Flusse leicht, nicht aber mit dem Kupfer. Daher scheidet man in den Hütten durch Blei das Silber aus dem silberhaltigen Kupfer, welches man von vielen Erzen erhält. Man schmelzt nämlich in den Saigerhütten das Silberkupfer mit Blei zusammen und giebt dem Gemisch eine solche Hitze, daß das Silberblei herausfließt, das Kupfer aber fest zurückbleibt, welche Arbeit das Saigern genannt wird. Hernach schmelzt man das Silberblei in offenem Feuer, wobei das Blei nach und nach verbrennt, das Silber aber metallisch zurrückbleibt, welche Arbeit Abtreiben heißt.

Wenn das Blei im Schmelzen an der Luft verbrennt, so wird es mit Sauerstoff zum Oxyde verbunden, es giebt aber drei Arten von Bleioxyd zufolge des verschiednen Sauerstoffgehaltes. Anfangs wird das fließende Blei an der Luft zu einem grauen Pulver, das man Bleiasche nennt. Durch ferneres Glühen an der Luft wird diese zu Bleigelb, welches leicht zusammenschmelzt, woraus die Glötte entsteht, die man durch Abtreiben des Silberbleies in den Hütten erhält. Wenn man das

Blei-

Bleigelb endlich mit Wasser befeuchtet und nochmals dem Glühfeuer aussetzt, so wird es noch stärker oxydirt und so entsteht die rothe Mennig, als das vollkommenste Bleioxyd. Jene drei Oxyde verhal- sich im Sauerstoffgehalte so, daß man von 20 lb. Bleimetall 21 lb. Bleiasche, oder 22 lb. Bleigelb, oder 23 lb. Mennig erhält. Die Mennig läßt in heftiger Glut wieder $\frac{1}{3}$ ihres Sauerstoffgehaltes fahren und wird zu Glötte. Diese ist ein halb geschmolznes Oxyd, wenn man sie aber recht dünn fließen läßt, so bleibt sie beim Erkalten glasartig und wird in diesem Zustande Bleiglas genannt. Es löst im Flusse Glas, Erden und Metalloxyde auf, woraus verschiedne Glasmassen entstehen. Alle diese Bleioxyde sind nicht flüchtig, nicht auflöslich im Wasser und nicht im Weingeiste; aber die unvollkommenen, nämlich Bleiasche und Bleigelb werden in Säuren leicht aufgelöst, mit denen sie süßlich schrumpfende Metallsalze bilden. In diesem Zustande sind sie tödliche Gifte, so gut als Arsenik- und Quecksilberoxyd, wenn sie gleich nicht so schnell zerstören, sondern die Gesundheit schleichend untergraben. Dieselben Metallsalze entstehen durch Einwirkung vieler Säuren auf das metallische Blei, weshalb die bleihaltigen Geräthe große Vorsicht erfordern.

Die unvollkommenen Bleioxyde saugen das kolensaure Gas aus der Luft ein, aus welcher Verbindung das bekannte Bleiweiß entsteht. So wird die Bleiasche an der Luft zu Bleiweiß (s. p. 9.) und

 die

die bleiernen Dachpfannen werden durch Rosten mit Bleiweiß überzogen. Das verkäufliche Bleiweiß bereitet man, indem man dünne Bleiplatten von Essigdämpfen zerfressen läßt, wobei die Essigsäure das Blei oxydirt, selbst zersetzt wird und Kolensäure bildet, welche das Bleioxyd einsaugt. Das Bleiweiß ist unauflöslich im Wasser und ohne Geschmack, wenn es rein ist. In allen Säuren wird es leicht und mit Aufbrausen aufgelöst, indem die Kolensäure entweicht. Im Feuer wird es zu Bleigelb und auf Kolen geworfen wird es wieder zu Blei, denn die Kolensäure verfliegt und der Sauerstoff des Bleioxyds tritt an die Kole und verfliegt mit ihr ebenfalls als kolensaures Gas.

Bleizucker.

Wenn man Essig auf Bleiweiß gießt, so löst er es mit Aufbrausen klar auf. Die gesättigte Auflösung schmeckt dann nicht mehr sauer, sondern zuckersüß und hinten nach herbe. Wenn man sie durchseihet, abraucht und dann abkühlen läßt, so schießt daraus ein weißes süßes Salz an und das ist der Bleizucker, den man auf diese Art im Großen bereitet. Krystallisirt enthält er die Hälfte Bleioxyd und die Hälfte Essigsäure und Krystalleneis. Das metallische Blei wird vom Essig langsamer aufgelöst, denn erstlich wird es von ihm unter Mitwirkung der Luft in Bleiweiß zerfressen und dann erst in der übrigen Essigsäure aufgelöst. Der Bleizucker wird im Wasser leicht aufgelöst und ebenso im Alkohol. Von beiden

beiden braucht er in der Siedehitze nur ebensoviel, als er selbst wiegt. Verschlossen geglüht wird er verkohlt, in offenem Feuer aber verbrannt und zu Bleigelb. Die Essigsäure ist darin nicht unverändert enthalten, sondern im Zustande des Zuckers, woher man den süßen Geschmack leiten muß. Es läßt sich aber kein Zucker ausscheiden und andre Säuren entwickeln in der Destillation Essigsäure und Naphtha daraus. Er ist ein tödliches, langsam abzehrendes Gift. Die andern Pflanzensäuren, als Weinsäure, Aepfelsäure, Zitronsäure und Kleesäure liefern ähnliche Metallsalze mit dem Bleioxyd, die zwar schwer auflöslicher im Wasser, aber nicht minder gefährlich sind.

Diese Pflanzensauren Bleigifte kommen weit öfter, als man fürchten sollte, im gemeinen Leben vor, veranlassen die häufigsten Vergiftungen und eine Menge böse Folgen, welche aber keine Aufmerksamkeit erregen, weil man zu gewohnt ist, sie falschen Ursachen zuzuschreiben und weil sie zu heimlich und langsam entstehen, ohne merklich zu warnen. Sorglosigkeit und Unwissenheit bei Bereitung der Speisen und Getränke, seltner vorsetzliche Bosheit verbreiten die Bleigifte. Uebelschmeckender brandiger Essig und ranzig gewordnes Baumöl werden zuweilen dadurch wolschmeckend und verkäuflich gemacht, daß man sie mit Bleiweiß oder Glötte versetzt, wodurch sie offenbar vergiftet werden, denn die brandige Essigsäure welche beide übelschmeckend machte, löst das Bleioxyd zu Bleizucker auf. So

werden auch schlechte saure Weine, welche viele Weinsäure und Essigsäure enthalten, werden nicht selten dadurch versüßt, daß man Bleikugeln, Glötte oder Bleiweiß hineinwirft, wodurch Bleizucker entsteht. Ein solcher vergifteter Wein führt bei öfterm Genusse sicher die Auszehrung herbei, ungeachtet er anfänglich wolthätig auf die Verdauung zu wirken scheint. Die Löffel und Speisegeräthe von Zinn, welche jederzeit mit Blei versetzt sind, laufen weißlich an, wenn sie naß an der Luft stehen und wenn man sie mit Essig, Zitronsaft oder saurem Wein benetzt, so werden sie binnen einigen Stunden an der Luft sichtbar mit Bleiweiß überzogen, welches sodann in Wein, sauren Suppen und Gemüsen aufgelöst werden muß. Schon der veränderte Geschmack verräth die Vergiftung, wenn saure Weine, Brühen und Salat über Nacht in Zinngefäßen stehen bleiben. Noch gefährlicher ist es, wenn die kupfernen Kochgeschirre mit bleihaltigem Zinn überzinnt werden.

Die Gegenwart des Bleizuckers in Flüssigkeiten wird am leichtesten durch irgend eine Auflösung des Schwefels entdeckt. Hierauf beruht der Nutzen der gebräuchlichen Weinprobe. Wenn man Bleizuckerauflösung mit Schwefelleberauflösung versetzt, so wird sie augenblicklich schwarz wie Tinte, indem ein Niederschlag von Schwefelblei entsteht. Schreibt man mit Bleizuckerauflösung auf Papier, so wird diese unsichtbare Schrift sogleich schwarz, wenn man sie über den Dampf des fließenden Schwefels hält.

Eben

Eben so wird auch bleizuckerhaltiger Wein schwarz und undurchsichtig, sobald man etwas in Wasser aufgelöste Kalileber (p. 278.) oder Kalkleber dazu gießt. Derselbe Erfolg findet statt, wenn man den Wein mit dem natürlichen Wasser der Schwefelbäder vermischt, oder ein Eydotter hineinwirft, welches bald schwarz anläuft. Dabei ist aber wol zu merken, daß wenn gewisse Weine von Natur oder zufällig Eisenoxyd aufgelöst enthalten, welches der Gesundheit gar nicht schädlich ist, dieses durch die Schwefelleber allein ebenfalls schwarz niedergeschlagen wird. Wenn man dagegen Kalkleber und Weinsteinrahm zugleich durch Schütteln in Wasser auflöst, die Auflösung durchseihet und zum Weine setzt, so wird das in ihm enthaltne Eisen nicht gefällt, sondern durch den Weinsteinrahm aufgelöst erhalten, das Blei aber wird durch die Schwefelleber schwarz niedergeschlagen. Guter und unverfälschter Wein wird durch den Zusatz jener Weinprobe zwar trübe, aber der Niederschlag ist gelblich.

Bleiglasur.

Das durch vollkommene Schmelzung der Bleioxyde entstehende Bleiglas löst im Flusse die Kieselerde auf und giebt damit ein schön gelbes Glas, welches sich ganz anders verhält, als das reine Bleioxyd, denn es ist weit härter (selbst härter als das gemeine Glas) schwerer schmelzbar und wird von den Säuren ungleich schwerer angegriffen, als das Bleiglas für sich. Ja, wenn dieses mit Kieselerde voll-

kommen gesättigt wird, so ist es in allen Säuren auch in der Hitze unauflöslich und wird nur von der gasförmigen Flußsäure angefressen. Diese Verbindung ist äußerst gemeinnützig, als die Grundmasse der Glasur des gemeinen Töpfergeschirres und der feinern Fajance, die man gemeiniglich mit Unrecht Steingut nennt. Man erhält ein solches Bleikieselglas, wenn man 3 lb. Glötte mit 1 lb. reinem Sande zusammenschmelzt. Wendet man statt des Sandes die frisch niedergeschlagne reine Kieselerde (s. p. 375.) an, so löst das Bleioxyd weit mehr davon auf und so entsteht aus gleichen Theilen Glötte und Kieselerde ein vollkommeneres Glas. Zur Glasur der Fajanze wird dieses Glas feingepulvert und geschlämmt, und dann mit Wasser eingerührt, worin man das schon einmal gebrannte Töpferzeug eintauchte. Die sich dabei anhängenden Glastheile werden dann in einem zweiten Feuer zusammengeschmolzen. Bei Verfertigung des gemeinen Töpferzeugs aber wird die feingeriebne Glötte mit Thon und, wenn sie bunt gefärbt werden soll, mit andern Metalloxyden, als Braunstein, Eisenoxyd, Kupferoxyd u. s. w. in Wasser zu einer Brühe gemacht, worein man das ungebrannte trockne Geschirr eintaucht, worauf in einem und demselben Feuer der Thon gebrannt und die Glasur geschmolzen wird. Auch hierbei entsteht ein Kieselglas, ob man gleich nicht immer Sand zusetzt, denn der Töpferthon enthält schon für sich $\frac{3}{4}$ Kieselerde, welche vom Bleioxyde im Feuer aufgelöst wird.

Wenn ich vorher sagte, daß das Bleikieselglas ganz unauflöslich in Säuren sey, so ist damit freilich nur die Glasur, wie sie seyn sollte, gemeint. Das Verfahren unsrer Töpfer ist so fehlerhaft und regellos, daß die Töpfergeschirre, welche doch den Hausrath der allermeisten Menschen ausmachen, meistens mehr mit Bleiglas als mit Glasur überzogen sind. Wenn die Glötte geschmolzen ist, so verlangt sie noch starke und anhaltende Hitze, um die Kieselerde des Thones auflösen zu können und sich damit zu sättigen, welches bei geitziger Feuerung nicht geschehen kann. Zwar fordern die Zeiten möglichste Holzersparniß, aber dann sollte man auch darauf bedacht seyn, die Auflösung des Thones auf andre Art zu beschleunigen. Man würde schon gewinnen, wenn man die Glasurbrühe mit ausgeglühter Strohasche versetzte, deren Kieselerde das Bleioxyd sättigen, und deren Kali den Thon auflösen helfen würde. Wenn die Glötte nicht genug Kieselerde aufgelöst hat, so springt sie leicht vom Thone ab und man kann die Glasür mit einem Messer abheben, oder wenn sie auch innerlich angebrannt wäre, so ist doch die äußre Fläche nur Bleiglas, läßt sich mit dem Messer ritzen, was bei vollkommener Glasur nicht der Fall ist, und wird von Säuren aufgelöst und unscheinbar.

Eine solche schlechte Glasur, und sie ist gewönlich von der Art, muß zu vielen, wenn schon nicht immer merklichen, Vergiftungen Anlaß geben, denn durch Einwirkung des Essigs und andrer Säuren entstehen Bleizucker oder andre eben so giftige Bleisalze.

salze. Bleizucker muß entstehen, wenn in dergleichen Schmorpfannen warme Salate, saure Brühen mit Essig u. s. w. bereitet werden. Man kann sich davon leicht überzeugen wenn man Essig einige Zeit für sich allein in solchen Töpfen kocht, denn nachher wird er beim Zusatz von etwas Schwefelleberauflösung schwarz. Aehnliche Vergiftungen entstehen, wenn kleesäurehaltige Gemüse, Zitronensauce, Weinsuppen, Fische, Aepfel- Birn- Pflaumen- und Kirschmuß, in dergleichen Geschirren bereitet, oder eingemachte Früchte, Gurken, Pflaumenmuß u. s. w. darin aufbewahrt werden, wozu man sich nur eiserner oder steingutner Geschirre bedienen sollte.

Bleifirniß.

Es ist schon oben bei den fetten Oelen erwähnt worden, daß sie durch Kochen mit Metalloxyden dahin gebracht werden, daß sie leichter eintrocknen. Vorzüglich bewirken dies die Bleioxyde, denn so wol die Bleiasche, als Bleigelb, Glötte und Mennig werden durch Kochen in fetten Oelen leicht und vollkommen aufgelöst. Wenn man 1 lb. Glötte in 2 lb. Leinöl durch Kochen auflöst, so entsteht daraus eine feste Masse, nämlich das bekannte Bleipflaster. Wenn man aber 1 lb. Glötte in 9 lb. Leinöl durch Kochen auflöst, so bleibt jenes zwar hell und flüssig, trocknet aber an der Luft bald ein und bekommt eine harzartige Haut. Bestreicht man Holz oder andre Körper mit dieser Auflösung, so wird der Ueberzug bald trocken und glänzend, als wenn

er

er durch Lackfirnisse hervorgebracht wäre. Diese Auflösung führt die Nahmen: Firniß, Oelfirniß, Leinölfirniß, Bleifirniß, Tischerfirniß, Mahlerfirniß u. s. w. Sie ist die Grundmasse der undurchsichtigen gefärbten Firnisse, womit man Eisenwerk, hölzerne Geräthe und Bildhauerarbeiten aus grobem Stein verziert und vor Rost, Wurmfraß und Verwitterung schützt. Derselbe Bleifirniß bildet auch den Ueberzug der gebräuchlichen Wachsleinwand, welche keineswegs mit Wachs bearbeitet wird. An sich ist der Bleifirniß von der Glötte gelblich, er löst aber auch andre Metalloxyde auf, wodurch er in allen Farben gefärbt werden kann. Man färbt ihn schwarz mit Kienruß, weiß mit Bleiweiß, grün mit Grünspan, blau mit Berlinblau, roth mit Mennig oder Zinnober, hochgelb mit Auripigment u. s. w., welche man entweder fein gerieben mit dem schon gekochten Firniß etwas kochen läßt oder nur kalt auf dem Reibstein damit zusammenreibt. Der weiße wird leicht an der Luft gelb, besonders im Sonnenschein und noch mehr vom Rauche. Seifenwasser löst den Bleifirniß auf dient daher zur Vereinigung. Säuren zersetzen ihn langsam, daher weißgefirnißte Tische, wenn etwas Zitronsaft, Essig, Wein, oder Saft von Aepfeln, Kirschen und Beeren darauf liegen bleibt, blinde Flecken bekommen. Es entsteht beim Abtrocknen ein weißes süßlich schmeckendes Pulver, das die Kinder nicht selten für Zucker halten, eine neue Quelle von Vergiftungen.

Zinn.

Zinn.

Das reinste Zinn ist eines der leichtesten Metalle, denn es ist nur 7mal so schwer als reines Wasser. Es knirscht hörbar im Biegen, schmelzt sehr leicht, ehe es noch zum Glühen kommt, und wird dann an der Luft oxydirt, brennt auch, bis zum Glühen erhitzt mit einer weißen Flamme und dickem weißen Rauche. In der Kälte rostet es eigentlich nicht an der Luft, wenn es ganz rein ist, was aber beim gemeinen Zinn der Beimischungen wegen wol der Fall ist. Durch einige Säuren wird es oxydirt und dann aufgelöst, besonders durch die Salzsäure. In Scheidewasser entwickelt es Ammoniak, welches aus dem Wasserstoff des Wassers und dem Stickstoff der Salpetersäure entsteht, indem beide desoxydirt werden. Es wird außerdem vom Schwefel, Phosphor und andern Metallen im Flusse aufgelöst. In Schwefelleberauflösung läuft es schwarz an. Unter den Metallen verbindet es sich besonders mit dem Quecksilber, Arsenik, Blei und Eisen, welche Verbindungen oft im gemeinen Leben vorkommen. Im Quecksilber wird es schon in der Kälte leicht aufgelöst und das gesättigte Zinnamalgama ist etwas weißer als das vom Blei. Es macht besonders die Belegung der Spiegel aus, denn diese bereitet man so, daß man auf Stanniol (Zinnblech) Quecksilber ausgießt, die geschliffenen Glasplatten darauflegt und mit Gewichten beschwert, worauf das entstehende Amalgama sich in kurzer Zeit fest anlegt. Das zum kalten Versilbern der unächten

Borten

Borten gebräuchliche Mützenpulver ist gleichfalls Zinnamalgama, welches mit Kreide oder Knochenasche zusammengerieben wird. Mit dem Eisen vereiniget sich das Zinn im Schmelzen zu einem harten weißen Metallgemisch, wovon man Spiegel, Metallknöpfe und andre Sachen verfertigt. Sobald unverrostetes Eisen in geschmolzenes Zinn getaucht wird, so wird die sich auflösende Oberfläche mit jenem Metallgemisch überzogen und so entsteht die Verzinnung der Bleche, Nägel, eiserner Kochgeschirre u. s. w. nachdem man das Eisenwerk vorher in verdünnten Säuren gebeizt hat, um den Rost oder Hammerschlag davon wegzunehmen. Durch Zusammenschmelzen mit Arsenik wird das Zinn schwerflüssiger, härter und glänzender. Da die Zinnerze meistens arsenikalisch sind, so enthält fast jedes Zinn etwa $\frac{1}{500}$ Arsenik. Bei gehöriger Reinigung hat diese Beimischung keine schädlichen Folgen, außerdem aber rostet das unversetzte Zinn mit der Zeit und wird schwarz von unvollkommenem Arsenikoxyd, welches dann in allen Pflanzensäuren aufgelöst würde. Gewönlich wird das Zinn zu Gefäßen mit Blei versetzt, dessen Gehalt zwar den Gesetzen nach nicht über $\frac{1}{6}$ betragen darf, aber doch immer Vorsicht und äußerste Reinlichkeit erfordert, weil das Blei durch das Zinn keineswegs vor dem Rosten geschützt wird und einen weißen Beschlag von Bleiweiß hervorbringt, der gewönlich durch scharfe Lauge aufgelöst wird.

Zinnoxyd.

Das an der Luft geschmolzene Zinn wird nach und nach in ein graues Pulver verwandelt, welches nochmals an der Luft geglüht feiner, härter und weißer wird. Dieses führt den Nahmen der Zinnasche und ist ein vollkommen mit Sauerstoff gesättigtes Zinnoxyd. Man erhält von 10 lb. Zinn 13 lb. Zinnasche, welche Gewichtszunahme den Sauerstoffgehalt der letztern ausmacht. Ihr Gebrauch zum Poliren ist bekannt. Sie ist für sich ganz unschmelzbar im Feuer und wird vom Bleiglase im Flusse nur unvollkommen aufgelöst, welches sie undurchsichtig weiß färbt. Ein solches Bleizinnglas ist die Email der Uhrzifferblätter, die weiße Glasur der Teller und besonders der Fajance. Die natürlichen Zinnerze bestehen aus Zinnoxyd mit Eisenoxyd und andern Metalloxyden. Sie sind höchst schwerflüssig, aber man feuret sie mit Kolen vermischt, welche den Sauerstoff des Zinnoxyds wegnehmen, worauf das abgeschiedne Metall sehr leicht ausschmelzt.

Auf nassem Wege wird das Zinn besonders durch die Salpetersäure in Oxyd verwandelt, aber nicht aufgelöst. Aufgelöst wird es am besten in der oxydirten Salzsäure oder einem Königswasser, welches man aus $\frac{2}{3}$ Salpetersäure und $\frac{1}{3}$ gemeiner Salzsäure zusammensetzt. Die gesättigte Zinnauflösung ist gelblich und ist wegen der Eigenschaft merkwürdig, welche sie mit dem Alaun gemein hat, daß sie die

mehr-

mehrsten Pflanzenfarben aus ihren Auflösungsmitteln unauflöslich niederschlägt, welche sich mit dem Zinnoxyd verbinden. Bei dieser Fällung erhöhet das Zinnoxyd die rothen Farben ungemein und giebt mit dem Roth der Cochenille den höchsten Scharlach. Zu diesem Zweck ist die Zinnauflösung in der Schönfärberei allgemein gebräuchlich und führt den Nahmen: Färber-Composition. Auch die Farbe der rothen Weine wird in rostenden Schenkmaßen von Zinn unauflöslich gefällt, daher die dunkelrothe Kruste, womit dergleichen Gefäße mit der Zeit innerlich überzogen werden.

Wismuth.

Diesen findet man gediegen, als ein röthlich weißes, blättriges, sprödes und sehr leichtflüssiges Metall, welches $9\frac{1}{2}$ mal so schwer als reines Wasser ist, in der Glühhitze verfliegt und an der Luft mit blauer Flamme und gelbem Rauche verbrennt, wodurch es in ein Oxyd verwandelt wird. Es löst sich leicht im Quecksilber auf, welches man oft damit verfälscht. Mit Zinn und Blei versetzt giebt es außerordentlich leichtflüssige Mischungen, welche unter dem Nahmen Schnellloth zum Löthen des Zinnes und Fensterbleies dienen. Ein Gemisch von 2 Theilen Wismuth, 1 Th. Zinn und 1 Th. Blei ist so leichtflüssig, daß es so dünn als Quecksilber fließt, sobald man es in kochendes Wasser wirft.

Auf nassem Wege wird der Wismuth durch Salpetersäure zerfressen, oxydirt und dann aufgelöst. Diese klare Wismuthsalpeterauflösung wird sogleich zersetzt, wenn man sie mit Wasser vermischt, denn das Wasser hat nähere Verwandschaft zur Säure. Das Wismuthoxyd wird als ein schneeweißes Pulver niedergeschlagen, welches den Nahmen Schminkweiß führt, weil es vorzüglich zur weißen Schminke dient. Es ist zwar an sich kein Gift, macht aber bei öfterm Gebrauch die Haut gelb, runzlich und spröde, und wenn die Schminke gar mit Bleiweiß versetzt worden, so muß sie wol Gelegenheit zu Vergiftungen geben. Ueberdem sind die erborgten Lilien noch vielen Zufällen unterworfen, denn durch brennbare Dünste, besonders durch Schwefeldämpfe und Schwefelwasserstoffgas wird das Schminkweiß leicht dunkelschwarz gefärbt.

Kupfer.

Das reine Kupfer ist 9mal so schwer als reines Wasser, ein rothes, hartes, dehnbares und sehr schwerflüssiges Metall, das an der Luft mit grünem Beschlage rostet, im Glühen bunt anläuft, nach dem Glühen schmelzt und dann an der Luft mit schöner grüner Flamme verbrennt (daher man die Kupferfeile zu Kunstfeuern anwendet) und dabei einen widrigen Geruch verbreitet, der auch schon beim Schmieden desselben bemerkbar ist. Durch Säuren wird es oxydirt und dann aufgelöst, am leichtesten durch Salpetersäure, daher man das Scheidewasser

zum

zum Aetzen der Kupferstiche braucht, indem man Kupferplatten mit Wachs überzieht und die darin radirten Zeichnungen mit der Säure übergießt. Es wird vom Schwefel und Phosphor aufgelöst. Viele der gegrabnen Kupfererze sind Schwefelkupfer, welche man durch Rösten entschwefelt und dann mit Kolen einschmelzt, um das Kupfer metallisch darzustellen. Im Schmelzen vereiniget sich das Metall besonders gern mit Zink, Zinn, Arsenik, Silber und Gold, in welchen Verbindungen es am häufigsten im gemeinen Leben vorkommt. Die gemeinste derselben ist das Messing, ein gelbes Metallgemisch, welches aus $\frac{3}{5}$ Kupfer und $\frac{2}{5}$ Zink besteht. Es ist leichtflüssiger als Kupfer, daher es besser zu Gußwaaren taugt, und rostet nicht so leicht als jenes, weshalb man es zu Metallarbeiten vorzieht. In andern Verhältnissen zusammengesetzt geben Kupfer und Zink mancherlei goldähnliche Compositionen, z. B. den Tombak. Mit dem Zinn giebt das Kupfer ebenfalls Metallgemische, welche leichtflüssiger, bleicher, und dem Rosten weniger unterworfen, aber etwas spröder sind als das Kupfer für sich. Hierher gehört die Bronce, woraus viele alte Münzen und Statuen bestehen. Das Glockenmetall wird gewönlich aus $\frac{5}{6}$ Kupfer und $\frac{1}{6}$ Zinn zusammengesetzt, das Kanonenmetall aber, welches nicht so spröde seyn darf, aus $\frac{9}{10}$ Kupfer und $\frac{1}{10}$ Zinn, wiewol man in beiden Fällen statt des Zinnes auch Zink, Spießglanz und Arsenik anwendet. Arsenik mit Kupfer zusammengeschmolzen, benimmt demselben die Farbe gänzlich und macht es Silber-

weiß. Eine solche Verbindung ist das Weiß-kupfer, welches aus $\frac{2}{3}$ Kupfer und $\frac{1}{3}$ Arsenik-metall besteht. Es hat den Strich wie 12 löthiges Silber und läßt sich wie Silber schlagen und treiben. Man hat davon Beschläge unächte Tafel-service, auch andre Arbeiten, deren Silberähnlichkeit manches Unrecht veranlaßt. An der Luft wird das Weißkupfer aber durch Rosten des Arseniks schwarz, wenn es nicht übersilbert wird, und im Feuer wird es durch Verflüchtigung desselben zerstört.

Durch Glühen an der Luft wird das Kupfer mit einer spröden braunen Rinde bedeckt, die beim Schmieden abspringt. Dieser Hammerschlag ist ein unvollkommenes Kupferoxyd, kann aber durch fortgesetztes Glühen an der Luft mit Sauerstoff gesättiget werden, wodurch man von 10 lb. Kupfer 15 — 16 lb. eines rothbraunen Oxyds erhält, das in heftiger Glut zu Glas schmelzt. Die Kupferoxyde sind nicht flüchtig im Feuer, unauflöslich im Wasser, nicht sauer und ohne Geschmack. In Säuren werden sie aufgelöst, wie denn auch viele Säuren das metallische Kupfer angreifen, in Oxyd verwandlen und dann auflösen. Die daraus entstehenden Metallsalze sind zusammenziehend und eckelhaft im Geschmack und tödliche Gifte, doch nicht so gar gefährlich, als die Bleisalze, weil sie mehrentheils Eckel und Brechen erregen und so ausgeleert werden. Auch in Alkalien werden die Kupferoxyde aufgelöst und geben besonders in Ammoniak aufgelöst eine schöne hochblaue Solution, wodurch man sie

am

am leichtesten in Flüssigkeiten entdecken kann. Im Glase werden sie aufgelöst, das sie nach dem Grade der Oxydation braun, roth oder grün färben. Durch Glühen mit Kohlen werden sie zersetzt und zu metallischem Kupfer, indem kolensaures Gas entsteht, auf welche Art man die natürlich gegrabnen Kupferoxyde auf den Hütten zu gut macht.

Grünspan.

Die mehrsten Säuren zerfressen das metallische Kupfer zu einem grünen Oxyde, wodurch sie selbst zersetzt werden. Wenn das Kupfer an der Luft rostet, so saugt das entstehende Oxyd Kolensäure aus der Luft ein und wird grün, wie die kupfernen Dachplatten. Der grüne Kupferrost ist unauflöslich im Wasser. Im Essig wird er mit Aufbrausen aufgelöst und die sattgrüne Auflösung schießt nach dem Abrauchen zu Krystallen von essigsaurem Kupferoxyd an. Auch die Weinsäure, Zitronsäure und Salzsäure bilden ähnliche grüne, im Wasser auflösliche Kupfersalze. Das bekannte Braunschweigergrün ist größtentheils weinsaures Kupferoxyd, das aus zerfressnem Kupfer durch Kochen mit Weinstein bereitet werden kann. Der gemeine Grünspan hingegen ist ein sehr gemischtes Metallsalz worin das Kupferoxyd mit Kolensäure, Essigsäure, Weinsäure und oft mit noch andern Pflanzensäuren verbunden ist. Man bereitet ihn in Weinländern, indem man Weintrebern in saure Gährung gehen läßt und dann in großen Töpfen mit Kupferblechen schichtenweise

 ein-

einpackt. Die Weinsäure und die durch die Gährung entstehende Kolensäure und Essigsäure zerfressen das Kupfer, welches darauf noch einige Zeit in Kellern aufgeschüttet wird, in denen das Oxyd sich mit Kolensäure sättigt und auf den Blechen eine dicke Rinde bildet, die man abschabt, mit Essig zu Teig macht und dann in Säcke eingedrückt trocknen läßt. Der Grünspan enthält etwa $\frac{1}{4}$ Kupferoxyd, muß trocken und fest seyn, nicht merklich salzig schmecken und eine gleiche bläulichgrüne Farbe haben. Der schönere dunkelgrüne krystallisirte Grünspan entsteht durch Auflösung des gemeinen in Essig.

Da alle Kupfersalze offenbare Gifte sind, so zeigt uns die Entstehung des Grünspans, wie die kupfernen Geräthe im gemeinen Leben zu einer Menge Vergiftung Anlaß geben, von denen ich nur der wichtigern erwähnen will. Der gemeine Brantwein enthält fast immer Essigsäure zufällig, welche bei der Destillation desselben die leider noch sehr gebräuchlichen kupfernen Kühlröhren anfrißt und nach und nach auflöst, wodurch dies Bedürfniß des gemeinen Arbeiters oft so kupferhaltig wird, daß schon der Geschmack es verräth. Auf dem Lande ist es hin und wieder gebräuchlich, in kupfernen Aeschen Käse zu machen, wobei die Essigsäure der sauren Milch das Kupfer merklich angreift. Eben das geschieht auch beim Kochen des Pflaumenmußes in kupfernen Kesseln, wobei sich oben an den Seiten ein Rand ansetzt, der von äpfelsaurem Kupferoxyd grünlich und bitterschmeckend wird und schlechter-

dings

dings nicht mit den übrigen Muße vermischt werden darf. Eine offenbare Vergiftung ist es, wenn man beim Einmachen der Gurken Grünspan zusetzt, oder sie in kupfernen Gefäßen stehen läßt, damit sie eine schöne grüne Farbe bekommen sollen. Das Sieden der Fische mit Essig in kupfernen oder messingnen Kesseln und die Bereitung der Brühen, wozu Essig, Wein, Zitronsaft oder saure Früchte kommen, in dergleichen Gefäßen ist immer mit Auflösung des Kupfers verbunden. Selbst das gemeine Kochsalz greift im Wasser aufgelöst das Kupfer an, daher der eckelhafte Geschmack der Fleischbrühen und Suppen in Garküchen, wo man das Fleisch in oft unverzinnten und nicht gehörig rein gehaltnen kupfernen Kesseln abkocht. Aeußerst nachtheilig ist es endlich, daß man um Weihnachten die Honigkuchen, das Spielzeug und Naschwerk der Kinder mit Blattmessing vergoldet, welches durch die Verdauung, zumal bei überladnem Magen, in Grünspan verwandelt werden muß.

Daß außerdem der Grünspan oft zu absichtlichen Verbrechen gemisbraucht wird, ist leider nicht zu leugnen. Man entdeckt aber leicht den Kupfergehalt in Essig, Wein und andern Flüssigkeiten durch zwei Mittel. Wenn man polirtes Eisen darin einige Tage stehen läßt, so wird es roth und überkupfert, denn das Eisen ist den Säuren näher verwandt und schlägt das Kupfer metallisch nieder. Schneller gelangt man zum Zweck, wenn man kupferhaltigen Brantwein und saure Brühen mit ätzendem Sal-

miakgeiste vermischt, denn dessen Ammoniak schlägt das Kupferoxyd aus allen Säuren nieder und löst es, in Menge zugesetzt selbst auf, wobei die Flüssigkeit hochblau wird, wie die Auflösung des Grünspans in Ammoniak.

Kupfervitriol.

Wenn man Grünspan oder grünen Kupferrost oder Kupferhammerschlag in Vitriolspiritus auflöst, so schießt die gesättigte blaue Auflösung nach dem Abrauchen und Erkalten zu Krystallen an, welche schiefe Würfel bilden. Dieses blaue Salz ist der gemeine Kupfervitriol, der in 10lb. etwa $2\frac{1}{2}$lb. Kupferoxyd, 5 lb. Schwefelsäure und $2\frac{1}{2}$ lb. Eis enthält. Sein Geschmack ist eckelhaft herbe. An der Luft zerfällt er nach und nach etwas. Er löst sich in 4mal soviel kaltem Wasser und im heißen noch viel leichter auf. Durch Alkalien und alkalische Erden wird er auf nassem Wege zersetzt, welche die Schwefelsäure an sich reißen und das Kupferoxyd fällen, das an der Luft grün wird und zu Mahlerfarben benutzt wird. Stellt man Eisenstäbe in Kupfervitriolauflösung, so wird das Eisen überkupfert, die Auflösung aber grün, weil sie dann Eisenvitriol enthält. Der Kupfervitriol ist ein Gift wie die vorigen Kupfersalze. Man findet ihn natürlich in Kupfergruben in Wasser aufgelöst, aber der verkäufliche wird künstlich bereitet, indem man die Kupfererze, welche Schwefel und Kupfer enthalten, oder künstlich zusammengeschmolzenes Schwefelkupfer röstet und

an

an der Luft verwittern läßt, wobei das Schwefelkupfer durch den Sauerstoff der Luft in schwefelsaures Kupferoxyd verwandelt wird, welches man durch Wasser aus den Erzen auslaugt und durch Einsieden und Abkühlen der Lauge krystallisirt. Der verkäufliche grüne Eisenvitriol, der ebenso aus natürlichem Schwefeleisen bereitet wird, welches oft Kupfer bei sich führt, ist oft mit Kupfervitriol gemischt und dann bläulich. Man kann ihn aber reinigen, wenn man Eisenstäbe in seine Auflösung stellt und damit fortfährt, bis sie nicht mehr überkupfert werden.

Silber.

Das reine Silber ist $10\frac{1}{2}$mal so schwer als reines Wasser, äußerst dehnbar, wie das Blech- Blatt- und Drathsilber beweisen, schmelzt in der Weißglühhitze, ist aber nicht flüchtig. Es verbrennt nicht im Feuer, doch kann es durch elektrische Funken verbrannt werden. Es rostet nicht an der Luft und wenn es unscheinbar anläuft, so geschieht das nicht durch den Sauerstoff der Luft. Wenn es mit Sauerstoff verbunden werden soll, so muß das auf nassem Wege geschehen. Die meisten Säuren wirken zwar nicht auf das Metall, aber durch Salpetersäure wird es leicht oxydirt und dann sowol in dieser als in allen andern Säuren aufgelöst. Metallisch läßt es sich mit dem Schwefel, Quecksilber und vielen andern Metallen verbinden. Im Quecksilber wird es leicht aufgelöst, wovon schon oben gesagt wurde. Man benutzt das Silberamalgama vorzüglich zum Versilbern andrer Metalle,

 denn

denn in der Hitze verfliegt das Quecksilber und das Silber bleibt zurück. Zum gemeinen Gebrauch wird das Silber vorzüglich mit Kupfer versetzt, wodurch es härter, aber auch spröder wird. Wegen dieses Kupfergehaltes ist das legirte Silber allerdings dem Roste und der Einwirkung der Säuren ausgesetzt. Man schätzt es nach seiner Löthigkeit, das heißt: danach, wie viel Loth reines Silber es in der Mark oder im halben lb. enthält. Feines oder 16 löthiges wird selten verarbeitet. Die Laubthaler sind 14 löthig, die Conventionsthaler und Gulden 13 löthig, preussische Thaler 12 löthig, Zwanzigkreuzer 9 löthig, die Groschen höchstens 3 löthig. Das Silber der Goldschmidsarbeiten ist gewöhnlich 12 löthig. Die Löffel vom 10 löthigem Silber erfordern schon große Vorsicht im Gebrauch, weil sie an der Luft und wenn sie mit Essig oder andern Pflanzensäuren benetzt werden, mit Grünspan beschlagen. — Mit dem Schwefel verbindet sich das Silber leicht im Flusse zu einer schwarzen spröden Masse. Durch wenig Schwefel wird es leichtflüssiger und zu Gußwaaren geschickter. Auch auf nassem Wege wird es vom Schwefel aufgelöst, indem es schwarz anläuft, wenn es Schwefeldämpfen, Schwefelwasserstoffgas oder Schwefelleberauflösungen ausgesetzt wird. Daher werden Münzen und Löffel schwarz, wenn sie in Mist und Schlamm gerathen und eine ähnliche Bewandniß hat es mit dem sogenannten verschimmelten Schatzgelde. Die natürlichen Silbererze sind mehrentheils Schwefelsilber. Man entschwefelt sie durch Rösten und schmelzt sie dann mit Kolen zu Metall ein.

Die

Die concentrirte Salpetersäure wirkt heftig und mit Aufbrausen auf das Silber, wobei Salpetergas entweicht. Das Silber wird durch sie oxydirt und dann in der unzersetzten Säure klar und farbenlos aufgelöst. Die gesättigte Auflösung krystallisirt nach dem Abrauchen und Erkalten und wenn man dieses Metallsalz durch Schmelzen entwässert, so entsteht daraus der in der Wundarzneikunst zum Aetzen gebräuchliche Höllenstein. Die Auflösung des salpetersaüren Silberoxyds färbt Haut, Horn und Haare schwarz, wenn man sie damit bestreicht und dem Sonnenlichte aussetzt. Silbersalpeter und Kochsalz zersetzen sich durch doppelte Wal, wobei die Salzsäure das Silberoxyd auflöst und damit unauflöslich als ein schneeweißes Pulver niederfällt. Dieser Niederschlag ist das oben beim Lichtstoff (p. 76.) erwähnte Hornsilber. Die Auflösung des Silbers in Salpetersäure ist daher ein Entdeckungsmittel für das Kochsalz und überhaupt für die Salzsäure. Alkalien zersetzen die Silbersalpeterauflösung und schlagen das Silberoxyd aus der Säure als ein braunes Pulver nieder, welches $\frac{1}{11}$ Sauerstoff enthält. Im Glühfeuer wird das Oxyd wieder zersetzt, indem es den Sauerstoff als Gas fahren läßt und wieder metallisch wird. Es ist auflöslich in Ammoniak, aus welcher Verbindung das Knallsilber entsteht, ein gelbes Pulver, das sich gerieben oder erhitzt mit einem heftigen Schlage entzündet.

Gold.

Gold.

Die Vermuthung, daß die meisten Metalle zusammengesetzte Substanzen seyn möchten, gilt auch von diesem, aber es ist ungereimt, dasselbe aus seinen Bestandtheilen zusammensetzen zu wollen, die Niemand kennt, daher so Viele suchen und nicht finden! Das reine Gold ist $19\frac{1}{2}$mal so schwer als reines Wasser, also beinahe doppelt so dicht als Silber. Es ist dehnbarer als alle andre Metalle und ein Dukaten kann so weit ausgeschlagen werden, daß man mit dem Blattgolde einen Reuter mit dem Pferde bedecken könnte. Eine vergoldete Silberstange bleibt überall vergoldet, wenn man sie auch zum feinsten Drathe zieht. Gold rostet nie in Luft und Wasser, verbrennt nicht im Feuer und ist nicht flüchtig. Es schmelzt schwerer als Silber, aber leichter als Kupfer. Nur durch elektrische Funken wird das Blattgold verbrannt. Im Flusse wird es mit den mehrsten Metallen verbunden, am leichtesten mit dem Quecksilber, von dem es schon in der Kälte gelöst wird, besonders mit Hülfe des Reibens, so wie man es aus dem Goldsande und güldischen Erzen durch Quecksilber auszieht. Das Goldamalgama ist dick und gelblich. Man bereitet es vorzüglich zum Vergolden andrer Metalle im Feuer. Wenn man Silber damit bestreicht und über Kolfeuer erhitzt, so verfliegt das Quecksilber und das Gold bleibt fest auf dem Silber zurück. Rein wird das Gold niemals verarbeitet, sondern entweder mit Silber, oder mit Kupfer, oder mit beiden zugleich ver-

versetzt, welches man die weiße, rothe, oder vermischte Karatirung nennt. Man schätzt das versetzte Gold nach 24 Karaten. Das reine heißt 24 karatig, Dukaten sind 23 karatig mit 1 Karat Zusatz, Louisdo'rs 21 karatig und Carolins 18 karatig. Das Dukatengold ist weiß karatirt, das Kronengold aber roth. Mit dem Schwefel vereinigt sich das Gold nicht im Flusse, wol aber mit der Schwefelleber, mittelst welcher es in Wasser aufgelöst werden kann. Auch im Schwefeleisen und andern Metallschwefeln ist es mischbar, und so ist es in den güldischen Erzen enthalten, aus denen es schon durch Rösten metallisch ausgeschieden wird.

Die meisten Säuren haben weder concentrirt, noch mit Wasser verdünnt, noch in der Hitze Wirkung auf das metallische Gold. Auch die Salpetersäure kann es weder oxydiren noch auflösen, daher man das Silber aus Goldsilber durch sie ausscheiden kann, denn das Silber löst sie auf und läßt das Gold als ein metallisches Pulver zurück, wobei freilich das Goldsilber nicht über $\frac{1}{4}$ Gold enthalten darf, weil dieses sonst die Silbertheile umhüllt und vor der Einwirkung der Säure schützt. Aus diesem Grunde darf man das Gold nicht deshalb für rein halten, wenn die Salpetersäure nichts auszieht, sondern man muß es vor der Prüfung durch diese mit 3mal soviel Silber versetzen. Das reine Gold wird nur von der oxydirten Salzsäure und deshalb vom Königswasser aufgelöst. Man berei-

bereitet dieses gewönlich durch Auflösung des Salmiaks in Salpetersäure. Die Auflösung des Goldes im Königswasser ist goldgelb und klar und kann krystallisirt werden. Haut und Nägel färbt sie purpurfarben. Wenn man Leinwand damit tränkt und zu Zunder brennt, diesen Zunder aber auf Silber reibt, so wird es durch die darin zerstreuten Goldtheilchen vergoldet, welches man die kalte Vergoldung nennt. Versetzt man sie mit Eisenvitriol, so wird das Gold metallisch niedergeschlagen. Schüttelt man sie mit Naptha vermischt um, so nimmt die Naptha alles Gold in sich und sondert sich in der Ruhe wieder von der Säure ab. Wenn diese goldhaltige Naphtha verfliegt, so läßt sie das Gold metallisch und glänzend zurück, auf welche Art man Taffet und seidne Bänder vergolden kann. Silberhaltiges Gold läßt bei der Auflösung in Königswasser Hornsilber zurück.

Durch Alkalien und Kalk wird die Goldauflösung zersetzt und das Gold als ein gelbbraunes Oxyd niedergeschlagen, welches $\frac{1}{11}$ Sauerstoff enthält, seinen Sauerstoffgehalt aber in der Glühhitze wieder als Gas fahren läßt und wieder metallisch wird. Dieses Oxyd, das freilich dem Golde ganz unähnlich ist, hat zu vielem alchemistischen Betrug Anlaß gegeben. Es ist in allen Säuren auflöslich, woraus die Goldtinkturen der Adepten entstehen. In Ammoniak aufgelöst giebt es ein Knallgold, das sich wie Knallsilber verhält. Goldoxyd und Zinnoxyd lösen sich zu einem purpurrothen Oxyde auf, welches

ches Goldpurpur heißt und bei Vermischung der Goldauflösung mit Zinnauflösung als Niederschlag entsteht. Er wird im Glühfeuer nicht zersetzt wie das reine Goldoxyd und löst sich im Glase auf, dem er eine schöne rubinrothe Farbe ertheilt. Man bereitet ihn daher zum Rothfärben des Glases, besonders aber zum Roth in der Porcellanmalerei.

Platin.

Die Stufenfolge der Dichtigkeit hat uns vom Wärmestoffe aus, dessen Schwere unbemerkbar ist, zum entgegengesetzten Extrem geführt, denn das Platinmetall ist 22mal so schwer als reines Wasser, mithin die dichteste unter allen bekannten Substanzen. Dieses amerikanische Metall, das bis jetzt nur zu Bijouterien verarbeitet wird, ist silberweiß, aber härter als Silber und für sich noch unschmelzbarer als reines Eisen, kann aber gleich dem Eisen geschmiedet und geschweißet werden. Es verbrennt und verfliegt nicht im Feuer und rostet an der Luft so wenig als Gold und Silber. Vom Quecksilber wird es in der Kälte nicht aufgelöst. Mit Arsenik oder Phosphor schmelzt es in der Hitze leicht zusammen und auf diese Art kann es in allerlei Formen gegossen werden, denn beide Flußmittel verfliegen bald im Glühen. Die Säuren haben keine Wirkung auf dieses Metall, ausgenommen die oxydirte Salzsäure oder ein Königswasser, das man aus gleichen Theilen Salpetersäure

und

und Salzsäure zusammengesetzt hat. Darin wird das Platin oxydirt und dunkelgelb aufgelöst, mit Zurücklassung fremder metallischer Beimischungen, unter welchen man neuerlich noch ein eignes neues Metall gefunden hat. In dem mit Salmiak bereiteten Königswasser wird das Platin nicht aufgelöst, vielmehr aus seiner Auflösung durch Salmiak sogleich gefällt, wodurch es sich wesentlich vom Golde unterscheidet. Durch Alkalien wird das Platin aus seiner Auflösung als ein braunes Oxyd niedergeschlagen, welches im Glühfeuer wieder zersetzt und metallisch wird.

Ende des ersten Theiles.

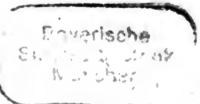
Register.

A.

B.

Glocken-

Riech-



Seite 275. lies Bleichsalz für Bleisalz.

